



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# TUOTTEIDEN KEHITTÄMISPROSESSIN ANALYSOINTI JA UUDEN TOIMINTAMALLIN MÄÄRITTELY

Diplomityö

Tarkastajat: Professori Kari T.  
Koskinen ja TkT Antti Pulkkinen  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Teknisten tieteiden  
tiedekuntaneuvoston kokouksessa  
3. kesäkuuta 2015

## TIIVISTELMÄ

Tampereen teknillinen yliopisto  
Sairanen Jaana: Tuotteiden kehittämisprosessin analysointi ja uuden toimintamallin määrittely  
Diplomityö, 52 sivua, 6 liitesivua  
Marraskuu 2016  
Materiaalitekniikan koulutusohjelma  
Pääaine: Tuotekehitys  
Tarkastaja: Professori Kari T. Koskinen ja TkT Antti Pulkkinen

Avainsanat: tuotekehitysprosessi, asiakaslähtöinen tuotekehitys, suorituskyvyn parantaminen

Tämän diplomityön tavoitteena oli tapaustutkimuksen avulla analysoida yrityksen uuden tuotteen kehittämisprosessia ja määritellä uusi toimintamalli. Tuotekehitysprosessi oli toiminnassa mukana muiden prosessien yhteydessä, mutta sitä ei ollut kuvattu omana selkeänä prosessinaan. Tavoitteena oli löytää toimintamalli, jonka avulla parannetaan prosessia ja näin ollen lisäarvoa tuottavaa toimintaa.

Tutkimuskysymykseen etsittiin ratkaisuja soveltamalla kirjallista materiaalia ja hakemalla vastauksia tämän hetken toimintatavoista. Ensimmäisessä vaiheessa työssä suoritettiin teoreettinen tarkastelu, jossa tutkittiin prosessiajattelun ja tuotekehityksen keskeisiä tekijöitä. Toinen vaihe toteutettiin tapaustutkimuksen keinoin, jota tuki henkilöiden yksilöhaastattelut. Tällä pyrittiin kartoittamaan nykytila tämän hetken toiminnasta. Nykytilaa verrattiin yleisiin tuotekehitysprosessin vaiheisiin ja ISO 9001 määrittämiin vaatimuksiin, jotka toimivat runkona nykytilan ongelmien havainnoinnissa. Analysoinnin perusteella määriteltiin uusi toimintamalli, joka toteutettiin organisaation prosesseissa.

Työn tuloksena määriteltiin ja dokumentoitiin yleisiä tuotekehitysprosessin vaiheita mukaileva tuotekehitysprosessi. Tulokset osoittivat myös, että prosessikuvausten avulla toimintaa voidaan kehittää ja poistaa käytännön toiminnan ongelmia. Kuvaamalla toimintatapoja ja käyttämällä kuvausta myös ohjauksen, päätöksien ja suunnittelun määrittelyssä jokaisella työntekijällä on käsitys prosessinvaiheista ja käytännön toimintamallista. Työssä käytettyjen menetelmien ja työkalujen oppimisen myötä voidaan näitä hyödyntää jatkossa muissakin prosesseissa ja jatkokehitystoimenpiteissä. Tällä tuetaan jatkuvan parantamisen ajattelumallia ja parannetaan toimintaa.

## ABSTRACT

Tampere University of Technology

Sairanen Jaana: Analyzing the product development process and definition to a new operating model

Master of Science Thesis, 52 pages, 6 Appendix pages

November 2016

Master's Degree Program in Materials Science

Major: Product development

Examiner: Professor Kari T. Koskinen, University Lecturer, Dr. Tech. Antti Pulkkinen

**Keywords:** Product development process, customer integration new product development, performance improvement

The goal of this master's thesis work was with the help of case studies to analyze a corporation's new product development process and to define a new operating model. The product development process was included in the action in conjunction with other processes but it was not defined as its own distinct process. The objective was to find an operating model that would help to make the process better and hence to create more additional value producing action.

A solution to the research question was sought for by applying written material and searching for solutions in current operational habits. In the first phase a theoretical inspection was performed at work in which processional thinking and central factors were studied. The second phase was performed with the means of a case study which was supported by private interviews of individuals. With this the attempt was to map the present state of current action. The present state was compared to the steps of a general product development process and to the requirements determined by ISO 9001 which both work as a structure to detecting the problems of the present state. Based on the analysis a new action model was defined which then was implemented in the processes of the organization.

The result of this work was defined and documented product development process that adapted the steps of a general product development process. The results also showed that with the help of process descriptions action can be developed and general operational problems could be removed. By describing the operational habits and using a description even with the definition of guidance, decisions and design every employee has a perception in the steps of the process and in the practice operation model. In addition to methods and tools used in work these can be utilized in the future in other processes and as further development measures too. With this the ongoing improvement way of thinking is supported and action is made better.

## ALKUSANAT

Aloitin aikuisopinnot monimuoto-opiskeluna työn ohessa vuonna 2002. Tavoitteenani oli täydentää aikaisempia opintojani ja kehittää alaani liittyvää osaamista. Opiskeluun liittyvät haasteet ja onnistumisen kokemukset motivoivat minua jatkamaan opintoja. Monien vaiheiden jälkeen aloitin opintoni Tampereen teknillisessä yliopistossa syksyllä 2011. Tämän työn valmistuminen päättää opintoni ja näin ollen merkitsee yhden aikauden loppua elämässäni.

Haluan kiittää työn tarkastajaa ja ohjaajaa Antti Pulkista ohjauksesta ja palautteesta. Haluan myös kiittää opiskelutovereitani tuesta ja kannustuksesta, jota sain aina tarvittaessa eri vaiheissa opintojen suorittamista. Lisäksi kiitän työnantajiani, joiden tuki ja joustavuus mahdollistivat opintoni.

Lopuksi kiitän lapsiani, jotka jaksoivat kärsivällisesti ymmärtää, tukea ja kannustaa minua koko opiskeluajan.

Tampereella 10.11. 2016

Jaana Sairanen

# SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Työn tausta .....	1
1.2	Työn tavoitteet ja rajaukset .....	2
1.3	Rakenne ja eteneminen.....	3
2.	PROSESSIAJATTELUN PERUSKÄSITTEET .....	5
2.1	Prosessin määritelmä.....	5
2.2	Prosessien tunnistaminen .....	5
3.	PROSESSIN MALLINTAMINEN.....	8
3.1	Prosessin kuvaustasot.....	8
3.2	Prosessikartta.....	9
3.3	Seuraavan prosessitason toimintamallikuvaus .....	9
3.4	Prosessin kulun tarkennus prosessikuvauksella .....	10
3.5	Prosessijohtaminen.....	12
4.	TUOTEKEHITYS .....	14
4.1	Tuotekehitysprosessi .....	15
4.2	Yleinen tuotekehitysprosessi.....	16
4.3	Asiakasnäkökulma tuotekehitysprosessissa .....	17
5.	ISO-9001 VAATIMUKSET TUOTEKEHITYS-PROSESSILLE .....	20
5.1	Tuotteiden toteuttamiseen kohdistuvat vaatimukset .....	20
5.2	Tuotevaatimusten määrittely .....	20
5.3	Suunnitteluun ja kehittämiseen kohdistuvat vaatimukset .....	21
5.4	Jatkuva parantaminen malli.....	22
5.4.1	Ratkaisumallin ja kehittämismenetelmän haasteet .....	23
5.4.2	Jatkuvan parantamisen erilaiset keinot prosessissa.....	24
5.4.3	Mittauksen kohde tuotekehitysprosessissa.....	25
5.4.4	Tuotekehitysprosessin riskienhallinta .....	25
5.4.5	Tavoitteena koko toimintaympäristön hallinta .....	26
6.	PROSESSIN ANALYSOINTIMENETELMIÄ .....	28
6.1	Toimintatutkimus .....	29
6.2	Mind Map eli miellekartta.....	29
6.3	SWOT-analyysi .....	30
6.4	Syy-seuraus suhteiden arviointia ruotokaaviotekniikalla.....	32
7.	TUOTEKEHITYSPROSESSIN UUDISTAMISEEN LIITTYVÄT PERUSVAIHEET .....	33
7.1	Nykytilan kartoitus.....	33
7.2	Tavoitetason määrittely .....	36
7.3	Tuoteprosessin toiminnot ja kulku .....	37
8.	UUDEN PROSESSIN MÄÄRITTELY.....	41
8.1	Prosessin mallintaminen.....	41
8.2	Prosessin mittaaminen.....	44

8.3	Kehittämiskohteiden tunnistaminen.....	44
9.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	47

LÄHTEET

LIITTEET

# 1. JOHDANTO

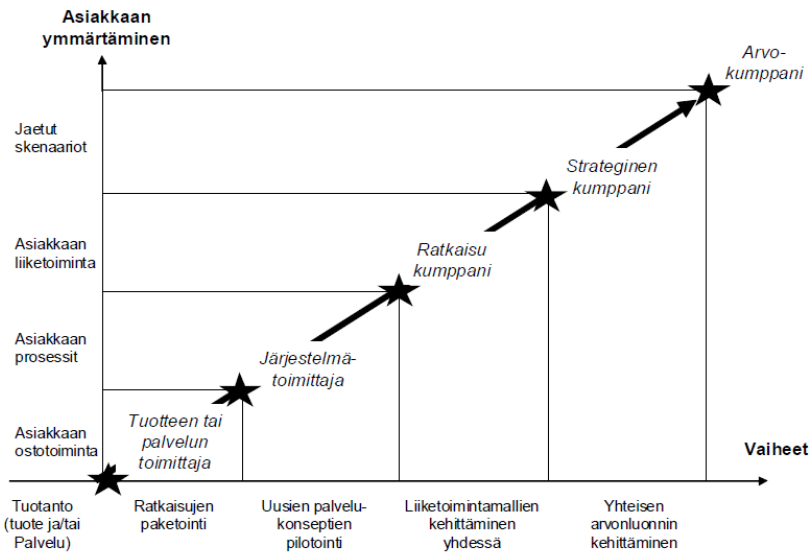
Kehittämistoiminta on keskeinen tekijä yrityksen kilpailukyvyn takaamiseksi ja liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamiseksi. Yhä enemmän korostuu yritysten tuotekehityksen strategisen suunnittelun merkitys lähtökohtana toiminnan tavoitteiden saavuttamiseksi tulevaisuudessa. Strategisen suunnittelun lisäksi kehittämistoimintaa ohjaavat myös teknologia ympäristö, muutosnopeus ja kasvavat asiakasvaatimukset. Nämä muuttuvat olosuhteet tuottavat uusia tarpeita ja siten osaltaan edistävät luonnostaan kehitystä ja uusia innovaatioita. (McCluskey et.al.2009, s.269–270.)

Avainasemassa tuotekehitysprosessin tavoitteita määriteltäessä ovat prosessin tehokkuus ja joustavuus. Näillä ominaisuuksilla mahdollistetaan toiminta vastaamaan kilpailukykyisesti markkinoiden kysyntään. Tämä voidaan mahdollistaa hyvän suunnittelun avulla, jonka pohjalta toteutetaan uusia toimintatapoja ja menetelmiä. Tuotekehitys on iteratiivinen prosessi ilman selkeätä oikeata vastausta tai toimintamallia. Jotkut tuotteet vaativat suunnittelua ja toimintoja paljon suuremmassa mittakaavassa kuin toiset ja suunnittelun eri vaiheisiin voidaan palata uudelleen. (Meißner, Blessing 2006, s.69-70.) Tämän vuoksi tärkeä näkökohta tuotekehityksen menetelmien valinnassa on menetelmien ja välineiden mukauttaminen tukemaan kehitysprosessia. Oikean toteutuksen avulla tuotetaan tehokkaita keinoja parantamaan tuotteiden ja prosessien suorituskykyä tuotelaadun, pienemmän vaihtelevuuden, läpimenoaikojen ja kustannusten vähentymisen myötä. (Meißner, Blessing 2006, s.72,77. McCluskey et.al.2009, s.269–270.)

## 1.1 Työn tausta

Työn kohdeyritys on osa maailmanlaajuista konsernia, jonka avainosaaminen on polymeeriteknologia. Yritys on termoplastinenelastomeeri ja silikonin tuotteiden tuotekehitys erikoisyksikkö toimialanaan sähkö- ja elektroniikkateollisuus. Tuotekehitys keskittyy uusien tuotteiden suunnitteluun ja kehittämiseen yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Asiakasyhteistyö ja tuotekehitysprosessin nopeus ovat markkinoilla vahvoja kilpailutekijöitä. Suuntauksena markkinoilla on vahvasti ollut, että monivaiheista kilpailua käydään organisaatiokokonaisuuksien välillä ennemminkin mahdollisuuksista kuin markkinaosuuksista. Siksi tämän yksittäisen prosessin onnistumisaste ja kehittäminen lineaariseksi helposti ohjattavaan muotoon on tärkeää.

Prosessi alkaa asiakkaan tarpeesta tai markkinaideasta, mutta oli kyse uudesta tuotteesta tai vanhojen tuotteiden kehittämisestä lähtökohtina toimivat myös yrityksen strategia ja tuotepolitiikka. Tuotteen kehittämisen jokaisen vaiheen on taattava laatu ja tuotevaatimuskriteerit tuottaen näin parhaan arvon asiakkaalle ja liiketoiminnalle. Laaja ymmärrys asiakkaan tarpeesta tuottaa kokonaisratkaisun, joka mahdollistaa yrityksen siirtymän tuotteen toimittajasta arvokumppaniksi. (Apilo et.al. 2011, s. 52–56.)



**Kuva 1. Tuotteen toimittajasta arvokumppaniksi. (Apilo et.al. 2011, s. 54.)**

Työn lähtökohtana oli se, että tuotekehitysprosessia ei ole kuvattu ja dokumentoitu järjestelmään omana prosessina vaan se on joiltain osiltaan osana muita prosesseja. Itse toiminta mukailee osiltaan yleisesti määriteltäviä tuotekehitysprosessin vaiheita, mutta itse vaiheita ja niissä käytettäviä menetelmiä ja työkaluja ei ole määritelty.

## 1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Työssä tutkittiin tuotekehitystoiminnan suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä prosessiin kuuluvien vaiheiden ja niihin liittyvien tekijöitä avulla. Tavoitteena oli löytää toimintamalli jonka avulla parannetaan prosessia ja lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Toimintamallia mietittäessä ei prosessia ajatella vain funktionaalisena toimintona vaan huomioidaan poikkifunktionaalisen toiminnan edut jo ideointivaiheesta alkaen mitä lähestymistapaa kirjallisuus (ks. luku 2) suosittaa.

Prosessin kehittäminen aloitetaan ydin- ja tukiprosessien tunnistamisella, joista kootaan prosessikartta selventämään tuotekehitysprosessin riippuvuussuhteita. Tuotekehitysprosessin kuvauksessa keskitytään prosessin kriittisiin pisteisiin ja siihen liittyviin osaamiseen ja resurssi vaatimuksiin. Kuvauksen avulla pyritään havainnollistamaan prosessin muutostarpeet, siinä esiintyvät viat ja pullonkaulat. Kun kaikkien tekijöiden vaikutukset kokonaisuuteen tiedostetaan, voidaan prosessia kehittämällä parantaa tuotteen arvoketjua.

Prosessimallia käytetään myös prosessin vaiheisiin liittyvien riskien arvioinnin perustana. Riskien tunnistamisen avulla myös osaltaan voidaan korjata prosessiketjua ja miettiä mahdollisia korjaavia tai ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Yksinkertaisten perusmallien avulla helpotetaan riskien tunnistamista ja arviointia. (Suominen 2003, s. 27 – 50.) Prosessin kehittämisellä pyritään uusiin toimintatapoihin, joiden avulla pyritään poistamaan läpimenoajasta hukkatekijöitä jotka eivät tuota asiakkaalle arvoa.

Tutkimuksen tavoite oli vastata pääkysymykseen:



- Millainen on toimintamalli tuotteiden kehittämisprosessille, joka huomioi yrityksen ja asiakkaan näkökulmat?

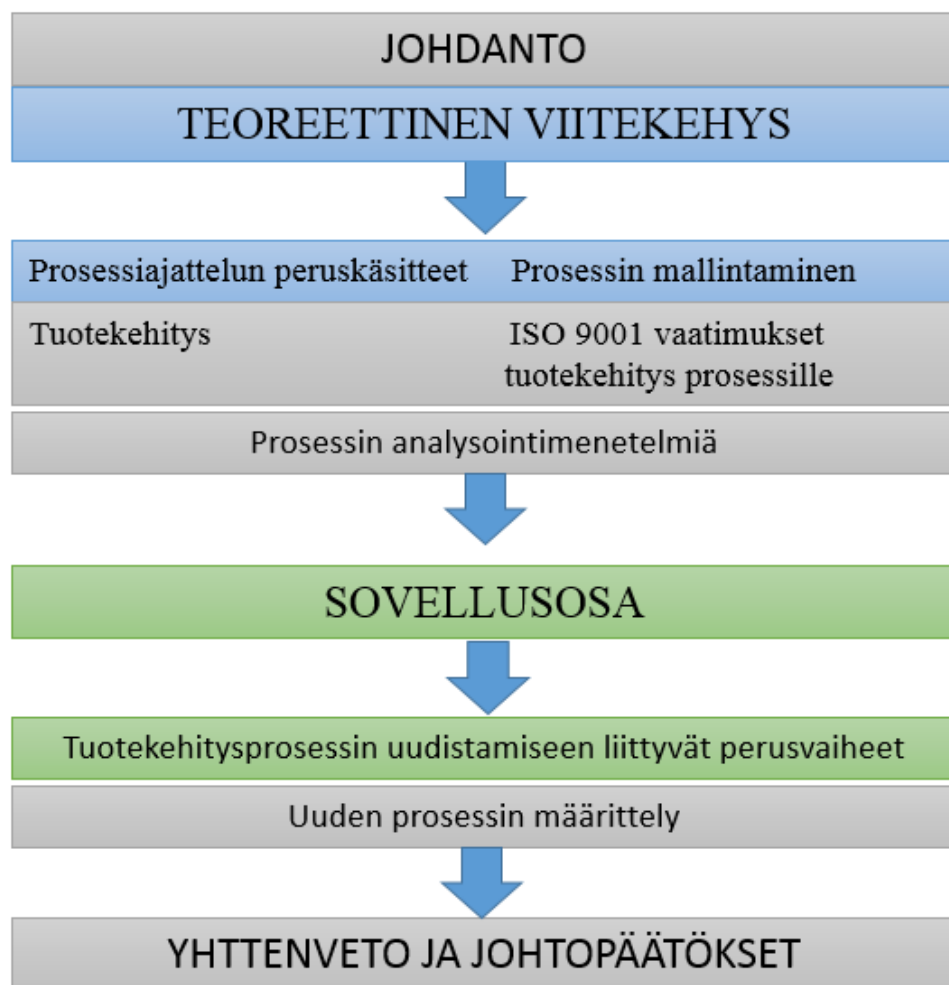
Alakysymyksillä täydennetään pääkysymystä:

- Mikä on tuotekehitysprosessin nykytila?
- Mitkä ovat tuotekehitysprosessin vaiheet?
- Mitkä ovat ISO 9001 standardin vähimmäisvaatimukset?
- Miten tuotekehitysprosessia ja -toimintaa voidaan tehostaa?

Tutkimuskysymyksiin etsittiin ratkaisuja soveltamalla kirjallista materiaalia ja hakemalla vastauksia tämän hetken toimintatavoista. Analysoinnin perusteella määriteltiin uusi toimintamalli, joka toteutettiin organisaation prosesseissa.

### 1.3 Rakenne ja eteneminen

Työ jakautuu teoria osuuteen, jossa käsitellään käytetyt teoriat ja sovellus osuuteen, jossa toteutetaan ratkaisu.



*Kuva 2. Työn rakenne ja eteneminen.*

Työn ensimmäinen osuus on teoriaosuus, jossa luvussa kaksi on käsitelty prosessiajattelun peruskäsitteitä yleisellä tasolla sekä selitetty liiketoiminta-, ja johtamisprosessi käsitettä. Neljännessä luvussa analysoidaan tuotekehitysprosessin teorioita lähtökohtana tuotekehitysympäristö eri tekijöineen ja vaiheineen, sekä tuotekehityksen prosesseja yleisellä tasolla. Lopuksi asiakasnäkökulman merkitys tuotekehityksessä.

Omana osionaan käydään läpi luvussa viisi ISO 9001 standardin vaatimukset tuotekehitysprosessille. Varsinaisesti standardi ei edellytä prosessimaista toimintamallia, mutta määrittelee monilta osin vaatimuksia prosesseille. Luvussa kuusi käydään läpi työssä käytetty tutkimus-, ja analysointimenetelmät.

Toinen osio on sovellusosa jossa toteutetaan prosessin kehittämisvaiheet teorian avulla ratkaisten asetettu tavoite. Luvussa seitsemän käydään tuotekehitysprosessin uudistamiseen liittyvät perusvaiheet läpi. Tässä osiossa hyödynnetään aikaisemmin esiteltyjä tutkimus-, ja analysointimenetelmiä nykytilankartoituksessa, tavoitetason määrittelyssä, tuoteprosessin toimintoja ja kulkua käytännössä.

Luku kahdeksan sisältää uuden prosessin määrittelyn sisältämät vaiheet ja kehityskohteiden analysoinnin tulokset. Luvussa yhdeksän on yhteenveto ja johtopäätökset, jossa tarkastellaan ja arvioidaan työssä saatuja tuloksia ja verrataan niitä asetettuihin tavoitteisiin ja teoriaan.

## 2. PROSESSIAJATTELUN PERUSKÄSITTEET

### 2.1 Prosessin määritelmä

Prosessi määritelmää ja prosessi käsitettä käytetään monissa eri yhteyksissä kuvaamaan erilaisia toimintoja. Prosessiksi voidaan yleisesti käsittää kaikki toiminnot, jotka tarvitsevat syötteen toteutuakseen joka muuttuu tuotokseksi. Ymmärrys siitä mikä prosessi on, toimii tärkeänä prosessiajattelun perustana. Prosessiajattelun sisäistäminen taas mahdollistaa prosessimaisen toimintamallin toteuttamisen. Prosessimaisessa toimintamallissa tunnistetut ja määritellyt prosessit toimivat prosessikuvausten pohjana ja näin ollen yrityksen rakenteen selventäjänä.

Vaikka esiintyvä käsitteistö on laaja, yleisellä tasolla määriteltynä prosessit voidaan jakaa kahteen eri osaan. Prosessi voidaan nähdä kehityskulkuna, jonka avulla yritys pyrkii edistämään jonkin tavoitteen toteutumista kokeilun ja tulosten arvioinnin pohjalta. Prosessista saatavien tulosten perusteella systeemit kehittyvät ja vahvistavat tapaa toimia tavoitteen suhteen. Toisaalta voidaan myös ajatella, että prosessi on toistuva tapahtumien ketju, jossa määritellään syötteet ja tuotokset. Prosessin syötteitä ovat prosessiin syötettävät tiedot ja materiaalit, jotka voidaan käsittää prosessin tarvitsemina panoksina mitä tarvitaan prosessin toteuttamiseen. Prosessin tarvitsemia resursseja ei lasketa syötteiksi vaan niiden avulla syötteet muutetaan toiminnaksi, joten ne ovat osa prosessia. Tällöin kyseessä on aina asiakkaalle lisäarvoa tuottava tapahtumaketju, joka tarvitsee ja kuluttaa resursseja. (Laamanen 2005, s. 152–154.)

Itse prosessin kulkua tarkasteltaessa huomataan sen sisältävän monia toimintoja ja hallinnollisia yksiköitä muodostaen koko organisaation läpi kulkevan ketjun. Ketju toteuttaa organisaation strategian käytännön toimintana sisältäen suunnittelun, toteutuksen ja arvioinnin (Hannus 1994, s. 155.) Prosessit sisällä olevia toiminnot puolestaan ovat yleensä organisaatorajat ylittäviä toistuvia toimintoja, jotka ovat riippumattomia itse organisaatorakenteista. (Hannus 1994, s.41–42.) Prosessien sisältöä määriteltäessä on tunnistettava toiminnasta sen sisältävät aina toiminnot tai sarjat toimintoja, jotka ovat riippuvia toisistaan ja joiden tarkoituksena on muuntaa panos tuotokseksi. (Roberts 1996, s.18.) Toiminta taas sisältää joukon tehtäviä joiden avulla saavutetaan tietty tulos ja tuotoksista, jotka puolestaan ovat prosessin lopputulos. (Laamanen 2005, s. 153.) Prosessin takaisinkytkentä mahdollistaa prosessin ohjauksen jos päämääristä johdetut tavoitteet tunnetaan. Palautetietoa voidaan käyttää prosessin kehittämiseen korjaavien ja parantavien toimenpiteiden avulla. (Laamanen 2005, s. 154.)

### 2.2 Prosessien tunnistaminen

Lähtökohtana prosessien mallintamiselle on johdon tunnistamat ja määrittelemät prosessit todellisesta toimintaympäristöstä. Jos prosesseja ei tunnisteta eikä organisaatio rakennetta ymmärretä, ei prosessia voida mallintaa tai kehittää. Laamanen puolestaan painottaa prosessin tunnistamisen olevan pohjana prosessin kehitystyön ja sitä kautta tavoiteltavalle tehokkuudelle. Tunnistamisella ja tarkasti kuvatuilla prosesseilla pystytään varmistamaan yhtenäinen toimintamalli ja menestymiseen vaikuttavien tekijöiden havainnointi ja ymmärtäminen helpottuvat. (Laamanen 2005, s. 156 – 159.)

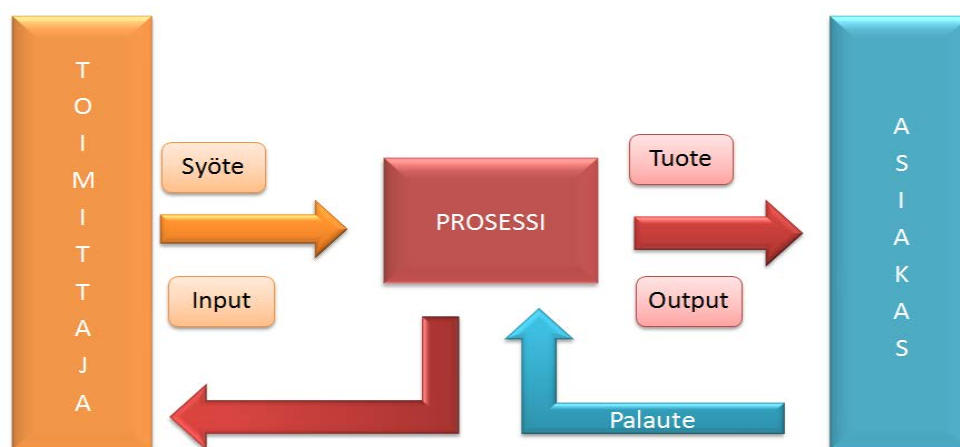
Tunnistamisen lähtökohtana tulee pitää toiminnan, menetystekijöiden ja asiakkaan prosessin analysoimista.

Tunnistaminen mahdollistaa prosessin kuvaamisen, koska tässä vaiheessa se myös rajataan määrittelemällä sille alku ja loppu. Prosessin rajauksen periaatteen näkökulmana on, että prosessin muutoskohdat ovat asiakkaan hallinnassa ja prosessiketju on ehjä läpi organisaation. Tämä mahdollistetaan sillä, että prosessin syöte ja tulos on asiakas. Asiakassuuntautumisen lisäksi rajaukseen vaikuttaa osaltaan jatkuva parantamisen periaate. Jatkuva parantaminen ja oppiminen toteutuvat prosessin alkaessa suunnittelusta ja päättyessä arviointiin. Tällä aikaan saadaan kehä, jossa arviointi ja palaute ohjaavat kehittymistä. (Laamanen 2004, s.51 – 59.)

Prosessien tunnistamisen alkaa prosessien jaottelusta ja luokittelusta prosessityypeittäin. Prosessit ovat luonteeltaan hyvin erilaisia, joten ne voidaan myös jaotella monella eri tavalla. Prosessit voidaan luonteen mukaan jaotella neljään eri tyyppiin:

1. Vaiheittain etenevät prosesseihin, jotka edustavat perinteistä prosessikäsitystä jossa alkutilasta edetään perättäisten vaiheiden kautta lopputilaan.
2. Teleologiset päämäärän määrittämät prosessit, jossa prosessilla on alkutila ja joukko vaiheita joiden suoritusjärjestystä ei voida etukäteen määritellä sillä määriteltynä tavoitetilaan pääsemiseksi tilanteet muokkaavat järjestystä.
3. Dialektiset vuorovaikutteiset prosessit, jolloin prosessi kehittyy kahden toimijan vuorovaikutuksen tuloksena.
4. Evoluutiiviset mukautuvat ja oppivat prosessit, jossa kehitys tapahtuu tilanteiden ja ympäristön asettamien vaatimuksiin mukautuen. (Luukkonen et.al. 2012, s. 8-9.)

Liiketoimintaprosessi käsittää kaikki tilaustoimitusketjun prosessit sidosryhmineen. Esimerkkejä valmistavanteollisuuden liiketoimintaprosesseista ovat uuden tuotteen kehittäminen, tilaus/ toimitus, asiakkuudenhallinta, valmistus ja hankinta. Yhteistä näille kaikille prosesseille on, että ne ovat liiketoiminnan ydinprosesseja ja toimintaa läpileikkaavia toimintaketjuja. Prosessit jaotellaan kahteen pääryhmään liiketoimintaa tukeviin ja suoraan asiakkaalle arvoa tuottaviin ydinprosesseihin. (Hannus 1994, s. 41–43.)



**Kuva 3. Liiketoimintaprosessin määritelmä. (Tehty mukailleen: Laamanen 2005, s. 154.)**

Prosessityypit voidaan myös luokitella monella eri tavalla yrityksen omista lähtökohdista, mutta yleisesti käytetty tapa on jakaa ne ydin-, ja tukiprosesseihin. (Villanen 2013, s. 1.) Ydinprosessit ovat niitä prosesseja, jotka kuvaavat yrityksen liiketoiminnan kannalta kriittisiä asiakasarvoa tuottavia ja lisääviä prosesseja. Ydinprosessit siis luovat yritykselle kilpailuetua ja ovat menestymisen kannalta kriittisiä prosesseja. (Martisuo et.al. 2010, s. 9.) Ydinprosesseissa linkittyvät strategia ja toiminta saavuttamaan määritellyt tavoitteet ja niiden toimivuudella on suuri merkitys organisaatioissa myös asiakastyytyvyyden ja kustannusten muodostumisen kannalta. Tämä edellä mainittu määrittely toimii pohjana myös avainprosesseille jota käytetään synonyyminä ydinprosesseille. Käsitteellisenä erona voidaan ajatella, että avainprosessit ovat prosesseja, jotka tuottavat avaintuotteita avainasiakkaille. Ydinprosessit puolestaan ovat asiakkaalle arvoa tuottavia ja palvelevia prosesseja, jotka valmistavassateollisuudessa ovat tuotteiden valmistamiseen suoraan kuuluvia toimintoja. On hyvä määritellä etukäteen kumpaa terminologiaa tullaan omassa järjestelmässä käyttämään. (Elzinga et.al.1999, s. 266–267. Voutilainen et.al. 2001, s. 136–137.)

Ydinprosessi siis tarvitsee aina tuekseen sisäisiä tukiprosesseja. Tukiprosessien tehtävänä on edistää ydinprosessien sujuvuutta ja avustaa luoden toiminnalle edellytykset eli palvellaan ydinprosessien toimintaa. Tukiprosessien asiakkaita ovat yrityksen sisäiset asiakkaat. On hyvin yleistä, että yritys ulkoistaa tukiprosesseja, jolloin tukiprosessit muuttuvat palveluntarjoajan ydinprosesseiksi. Tyypillisiä tukiprosesseja ovat esimerkiksi informaation hallinta, talous, henkilöstöhallinto, muutostenhallinta, ympäristö-, ja turvallisuustoimintaan liittyvät prosessit. (Voutilainen et.al.2001, s.137–139.)

Prosessin omistajien määrittämisellä tunnistusvaiheessa on myös tärkeä merkitys, sillä prosessikokonaisuuden ja rajapintojen määrittelyn lisäksi omistaja vastaa prosessin kehitys-, parannus-, ja ylläpitotehtävistä. Käytännössä tämä tarkoittaa tunnistusvaiheessa päätöstä tunnistamiseen edellytetyistä asioista varsinaisen prosessin toiminnan aikaisiin toimenpiteisiin. Prosessin omistajan tehtävät vaihtelevat organisaatiomallin mukaan, mutta yleisellä tasolla prosessin omistajalla on vastuu prosessin toimivuudesta, kehittämisestä, analysoinnista ja raportoinnista. (Voutilainen et.al. 2001, s. 140–145. JUHTA 2012, s. 3-5.)

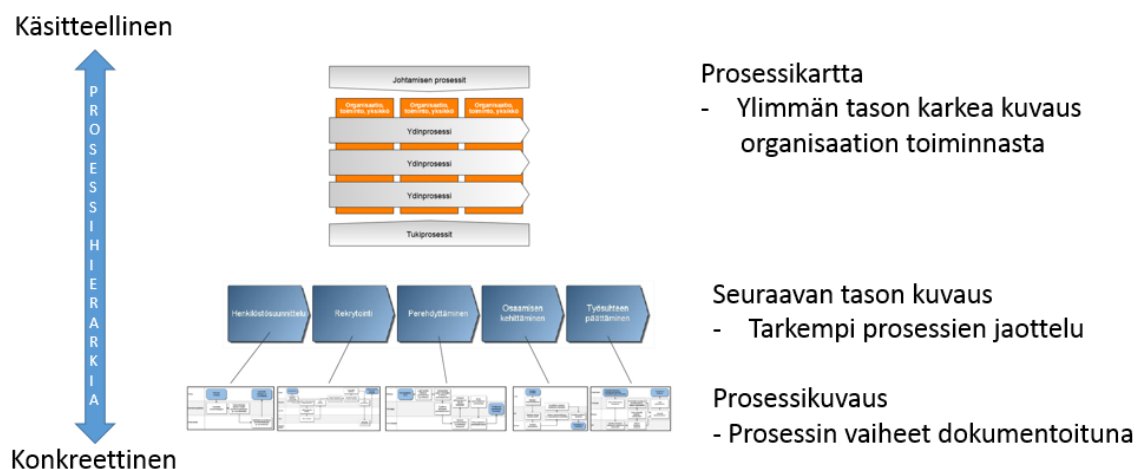
Ydinosaamisen näkökulmasta ajateltuna prosessit jaetaan vielä horisontaalisiin liiketoimintaprosesseihin ja vertikaalisiin johtamisprosesseihin. Horisontaaliset prosessit ovat toisiinsa liittyvien toimintojen ja tehtävien kokonaisuuksia alkaen ja päättyen asiakkaaseen. Vertikaaliset puolestaan koostuvat organisaation liiketoimintaprosesseista ja pääomaan kohdistuvasta suunnittelusta sisältäen tavoitteet, seurannasta päätöksentekoon. Prosessien tunnistamisessa laajalla tarkastelunäkökulmalla varmistetaan, että tarkastelunäkökulma on koko organisaation läpi koko toimintaverkosto huomioiden. ( Lehtonen, Puhto. 2002, s. 17.)

### 3. PROSESSIN MALLINTAMINEN

Prosessin tunnistamisen jälkeen voidaan aloittaa prosessin mallintaminen. Prosessin mallintamiselle voi olla monia eri syitä kohdistuen sekä nykyiseen että tavoite tilaan. Kyseessä voi olla kehittämis-, tehostamis-, ja parannustarpeiden löytäminen tai vaikkapa toiminnan yhdenmukaistaminen ja seuranta. (Luukkonen et.al. 2012, s. 21.) prosessikuvaukselle onkin hyvä määritellä ennen mallintamista konkreettinen tarkoitus. Esimerkiksi nykytilanteen kuvaaminen riittävä karkealla tasolla on riittävä pohja vanhan toimintamallin parantamiseen. Prosessikuvauksia voidaankin ajatella kehittämisen työvälineenä, josta kaikki organisaatiossa hyötyvät. Kuvauksen avulla voidaan kuvata toimintatapoja, mutta sitä voidaan hyödyntää myös ohjauksen, päätöksen ja suunnittelun välineenä. Prosessien yhteistyössä toteutettu yhdenmukainen kuvaustapa on organisaation sisäinen tapa varmistaa olemassa olevien ja tavoiteltujen toimintamallien luotettavan vertailun. Prosessikuvausten tulee siksikin olla yhdenmukaisia, käyttötarkoitustaan palvelevia ja kuvaustasojen etukäteen määriteltyjä. Prosessin kuvaamisen tarkkuuden määrittelee prosessin sisältö ja tehtävät. Tuotekehitysprosessissa on vaihtelevuutta ja laajoja prosessi kohtaisia toimintoja sisältäviä työtehtäviä, joita ei voida kuvata yksityiskohtaisesti selkeästi. Prosessissa kuvauksissa tulisi aina pyrkiä selkeyteen ja kuvata käytännössä toistuvasti toteutuvat asiat. (Martisuo et.al. 2010, s. 10. Voutilainen et.al. 2001, s. 140–145. JUHTA 2012, s. 3-5.)

#### 3.1 Prosessin kuvaustasot

Prosessimallinnuksen kuvauksentasoilla tarkoitetaan sitä millä tarkkuudella ja miten yksityiskohtaisesti asioita kuvataan. Eri tasot kuvaavat eri asioiden kulkua ja niiden vuorovaikutusta eri toimijoiden ja toiminnan näkökulmista. Tasoitteisella tarkastelulla sitoutetaan yksityiskohdat kokonaisuuteen mahdollistaen jäljitettävyyttä. (Martisuo et.al. 2010, s. 10. Luukkonen et.al. 2012, s.28.) Prosessipuussa eli prosessihierarkiassa jaetaan prosessit alemman tason prosesseiksi eli kyse on eritasoisista prosesseista. Mallinnuksentasoista on lähteestä riippuen hyvinkin erilaisia määritelmiä. Seuraavissa luvuissa esitetään tässä työssä käytetyt kuvaustasot ja määritelmät.

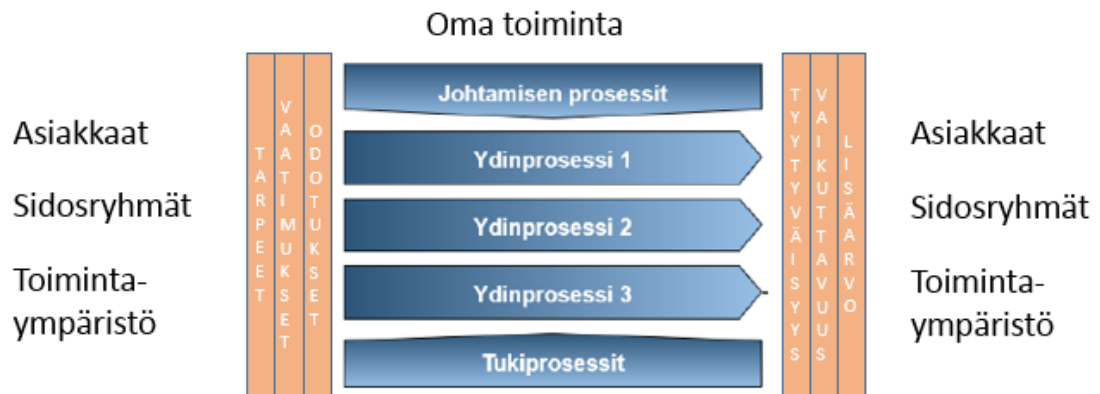


**Kuva 4. Prosessinmallintamisen eritasot. (Tehty mukaillen: Jalonen 2015, s.8.)**

### 3.2 Prosessikartta

Liiketoimintamalli on toiminnan kokonaiskuva, josta käytetään myös nimitystä prosessikartta. Prosessihierarkiassa prosessikartta on ylimmän tason karkea kuvaus organisaation toiminnasta. Organisaation eri prosesseja niiden välisiä yhteyksiä kuvataan prosessikartalla, joka on strategian operatiivinen jatke ja toiminnan logiikan esitys. (Jalonen 2015, s.4.) Prosessikartalla kuvataan prosessitason kriittiset pääprosessit, joita ovat tehtäviä toteuttavat ja asiakkaalle arvoa tuottavat ydinprosessit ja tärkeimmät tukiprosessit. Vaikka prosessikartan avulla kuvataan karkealla tasolla liiketoimintamallia, on sillä myös erittäin suuri merkitys toiminnan uudistamisen näkökulmasta. Prosessien toiminnan uudistamisessa monet lähtötilanteen ongelmien juurisyyt liittyvät yleisesti ydinfunktioiden välisiin rajapintoihin. ( Hannus 1994, s. 43–44.)

Vaikka tällä ylemmällä tasolla kyseessä on karkea kuvaus ydinprosesseista, eikä varsinaisesti kuvata prosesseja on sillä olennainen merkitys prosessien suunnittelupäätöksiin. Ylätasolta löytyy perusteluja asioiden nykytilasta sekä mahdollisten ratkaisujen rajoitteet ja raamit. Kyseessä on laaja kokonaisuus, jossa lähtökohtana ovat yrityksen omien ydinfunktioiden tunnistaminen tehty huomioiden myös asiakkaat, alihankkijat ja muut sidosryhmät. Prosessien välisiä liittyviä ja riippuvuuksia ei kuitenkaan prosessikartassa kuvata. Yksi tapa esittää prosessikartta on kuvata asiakkaat ja heidän tarpeet vasemmalla ja tuotokset puolestaan oikealla. Keskellä on nuolilla kuvattuna prosessit, joiden avulla toiminta toteutetaan. (Luukkonen et.al. 2012, s. 37–38. )



**Kuva 5. Esimerkki prosessikartasta. (Tehty mukaillen: Jalonen 2015, s.6.)**

### 3.3 Seuraavan prosessitason toimintamallikuvaus

Seuraavan prosessitason kuvaus on prosessien tarkempi jaottelu, jossa selvennetään toimintamallia kuvaamalla organisaation toiminta tarkemmin kuin prosessikarttatasolla. Tasolla kuvataan prosessihierarkia eli ydinprosessien jakautuminen osaprosesseiksi, prosessien tarkoitus, tuotokset ja lopputulokset. Voidaankin ajatella, että prosessikuvausta tarkennetaan osaprosessitasolla. Tällä tasolla osaprosessit myös nimetään ja kuvausta laajennetaan prosessikartasta kuvaamalla myös tavoitearvot, mittarit ja osaprosessien keskinäinen vuorovaikutus. (Luukkonen et.al. 2012, s. 60–61. JUHTA 2012, s. 7-8. Martisuo et.al. 2010, s. 10.)

### 3.4 Prosessin kulun tarkennus prosessikuvauksella

Prosessin kulku tasolla kuvataan toimintaa tarkemmin kuin toimintamallitasolla. On yrityksen itse päätettävissä millä tasolla on tarkoituksenmukaista kuvata prosesseja. Yksityiskohtainen prosessin tarkastelu kuitenkin on usein tarpeellista vuokaaviokuvausten tai toimintatapaohjaistuksien avulla prosessin toteuttamiseksi. Tämä taso myös usein tuo esille toiminnan nykyiset ongelmat. (Martisuo et.al. 2010, s. 10.)

Tällä tasolla tarkastellaan prosessin ja osaprosessin jakautumista toiminnoiksi ja tarvittaessa tehtäviksi. Osaprosessien jaottelussa on huomioitava mitattavuus ja ohjeistettavuus ja että prosessit voivat koostua useasta osa-, tai rinnakkaisprosessista. Kuvausta tehtäessä voidaan ajatella, että kyseessä on tehtävien ketju, Tehtäväketjulla on tietty tavoite sisältäen useiden osallistujien välisiä työnkuluja, jotka voivat mennä organisaatorajojen yli. Kuvaus voi sisältää prosessin tavoitteet ja tuotokset, syötteet ja tuotosten määrittelyn. Kuvauksiin voidaan lisätä halutessa resurssit, välineet ja tieto jota eri tehtävissä tarvitaan. (JUHTA 2012, s. 8-9. Martinsuo et.al.2010, s.10.)

Näkökulma painotus kuvauksessa voi olla ratkaisujen kehittäjän, johdon ja asiakkaan näkökulmat. Alla esitetyssä taulukossa (Taulukko 1.) tarkastellaan prosessi-tason kuvauksen painotus/ hyöty näistä eri näkökulmista.

Näkökulma	Painotus / hyöty Prosessi-tason kuvauksista
<b>Johto/</b> johtaminen	etenkin ydinprosessien osalta voidaan asettaa tavoitteita prosessien kehittämiseksi tai uudistamiseksi (etenkin prosessien laatu, tehokkuus ja tulokset), tai tarkastella prosessin etenemistä; Tavoitteena voi olla saada seurantatietoa prosessien (monien saman prosessimäärittelyn instanssien) määrästä, läpimenoajoista, tuloksista ja poikkeamista johdolle tai prosessin omistajalle.
<b>Työntekijä/</b> työn tekeminen/	Prosessi-tasolla kuvataan henkilön tai ryhmän tehtävien linkittyminen saman prosessin eri kohdissa toimivien henkilöiden tai ryhmien työhön. Kuvaus voi auttaa tunnistamaan kehityskohteita prosessin, aliprosessin tai toiminnan syötteissä, tuloksissa tai edellytyksissä.
<b>Kehittäjä /</b> tietojärjestelmän kehittäminen	tunnistetaan prosessien osana olevia sovelluspalveluja, prosessin vaiheiden tai prosessissa käytettyjen palvelujen rajapintoja, prosessin automatisointimahdollisuuksia, tarkemmin kuvattavia vaiheita tai kehittämiskohteita, tehtäviä jotka liittyvät moniin eri prosesseihin, tai prosesseja tai niiden osia, joita voitaisiin tukea tai toteuttaa prosessipalveluiden avulla; prosessin automatisointitavoitteissa kuvataan prosessin koordinaatio- tai orkestraatiologiikka.
<b>Asiakas</b>	prosessin kuvaaminen asiakkaan näkökulmasta auttaa tunnistamaan olennaiset vaiheet sekä niiden väliset rajapinnat sekä asiakkaalle syntyvän arvon kehittymisen. Tavoitteena voi olla, että asiakas pääsee seuraamaan vaiheiden toteutumista tai etenemistä.

**Taulukko 1. Prosessi-tason kuvaukset eri näkökulmista. ( Luukkonen et.al. 2012. s.42.)**

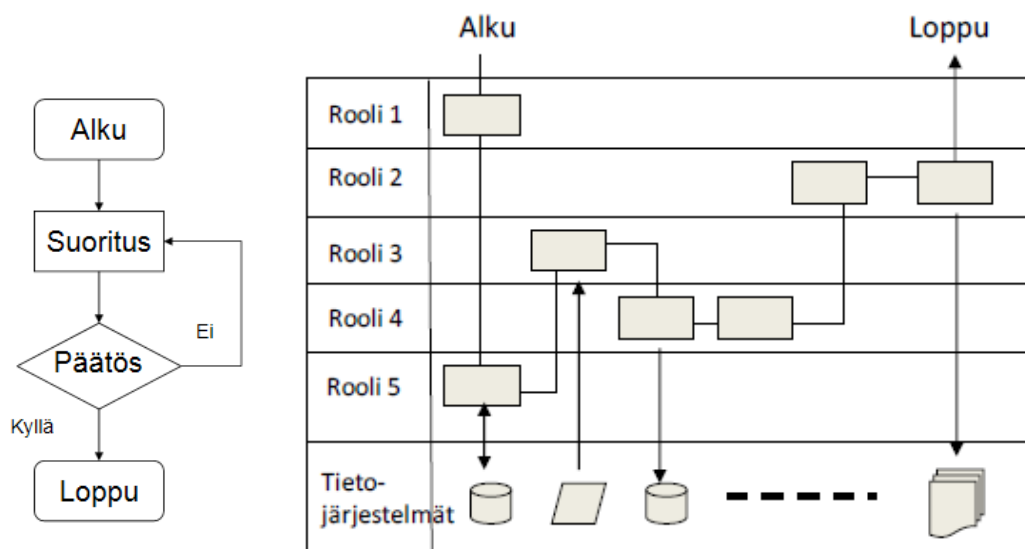
Prosessi-tason kuvaustapoja on olemassa monenlaisia, eikä mitään yksittäistä kuvaustapaa ole määriteltä standardoitavaksi. Myös kuvauksissa käytetyt symbolit vaihtelevat, mutta tärkeitä ovat prosessien yhtenäiset symbolit ja värit. Määrittelemällä kuvaustekniikka ja käytettävät symbolit kaikilla on yhtenäinen käsitys prosessin sisällöstä. Prosessikuvausten tulee olla ymmärrettäviä, selkeitä ja kuvausten kulku looginen, eikä sisällä keskinäisiä ristiriitoja. Toinen huomioitava asia on



prosessikuvauksen pituus. Selkeä prosessikuvaus on lyhyt ja perussääntönä voidaan ajatella yhden uimarata-, tai vuokaavio koko on yksi A4. (JUHTA 2012, s. 11. Martinsuo et.al.2010, s.11.)

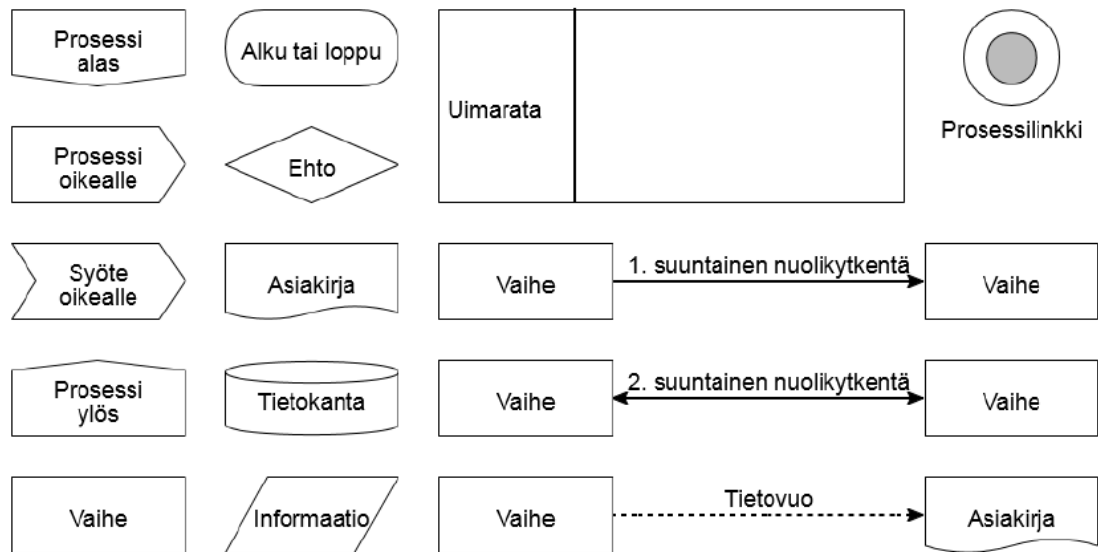
Prosessitason kuvaus kaavion muotoon piirretyllä prosessikaaviolla esitetään prosessin toiminnot sisältäen tietovirrat ja toimijat. Esitystapa voi olla horisontaalinen tai vertikaalinen ja yleensä etenemissuunta valitaan tarkoituksenmukaisesti. Näistä kuvaustavoista käytännössä yleisimmin käytettyjä ovat vuokaaviot ja uimaratakaaviot. Uimaratakaavio on selkeä ja hyvin yleisesti käytetty tapa esittää prosessin toiminta. Kaavioissa eri vastuualueita kuvaavat toimijat erotellaan toisistaan vaakasuuntasilla uimaradoilla. Selkeän kuvauksen aikaan saamiseksi pyritään kuvaamaan yksi toimija aina yhdellä radalla. Joissain tapauksissa toimija kyllä voi koostua myös useammasta radasta, jotka muodostavat yhdessä altaan. Toimijoita ei nimetä henkilötasolla, vaan prosessissa suorittamaansa työrooliin, sillä henkilöllä voi olla useita rooleja eri prosesseissa.

Prosessikaaviossa toimijat kirjataan uimaratojen alkuun eli vasempaan laitaan kaaviota, asiakas ylimmäiseksi. Prosessin seuraavien toimijoiden järjestys uimaradoilla on hyvä miettiä prosessinvaiheiden avulla. Prosessin vaiheet kirjataan eri symboleilla järjestyksessä kyseisen prosessin toimijan kohdalle. Symboleilla erotellaan esimerkiksi prosessissa olevia tapahtumia, toimintoja, valintoja, dokumentteja ja materiaalivirtoja, joiden avulla kuvataan prosessin kulkua. Nämä prosessin eri vaiheet nimetään tekemisen muotoon, jolloin selkeästi osoitetaan kenen toimijan kyseinen prosessin tehtävä on. (JUHTA 2012, s.11.)



**Kuva 6. Esimerkki vuokaaviosta ja uimaratakaaviosta. (Martinsuo et.al.2010, s.12.)**

Alla olevassa kuvassa on esitelty prosessissa yleisesti käytettyjä symboleita ja niitä vastaavat kuvaukset.

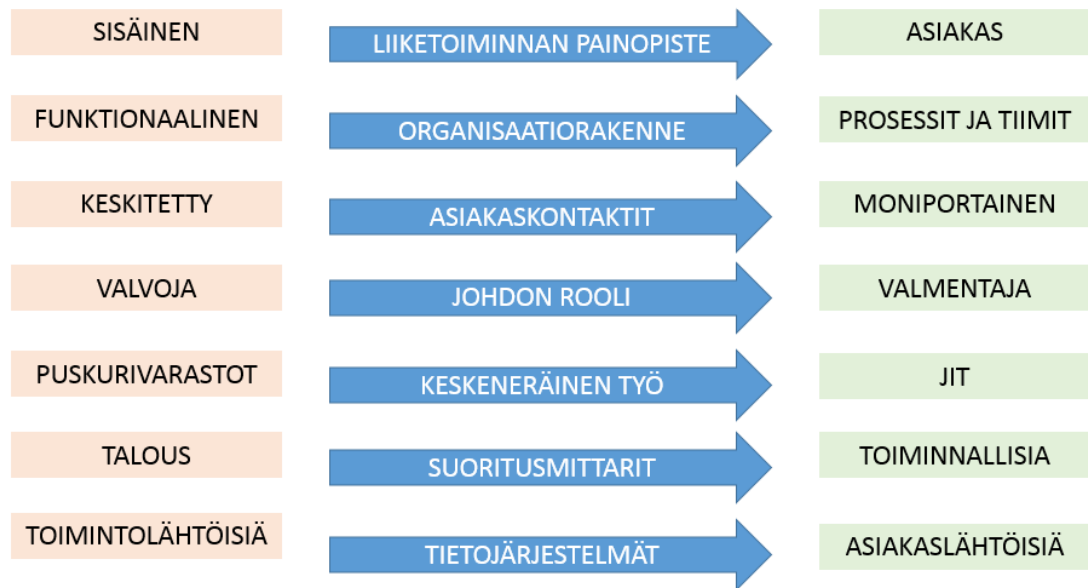


**Kuva 7. Prosessikaavion keskeisiä symboleita. (Jalonen 2015, s.20.)**

### 3.5 Prosessijohtaminen

Määritellyt prosessit ovat johtamisen väline ja prosessijohtamista voidaan ajatella kokonaisuutena jossa yksittäinen menestyminen ei ole tavoitteena vaan hallittu kokonaisuuteen kohdistuva kehittäminen. Koko organisaation ajattelumallin tulee tukea prosessijohtamista tavoitteena luomalla arvona tuottava prosessiketju. (Mäkinen 2012, s. 32–34.) Prosessipohjaisen organisaation mahdollistaminen edellyttää matalaa organisaatorakennetta, jossa tuetaan tuloksia aikaansaavaa prosessikulttuuria. Prosessijohtamisen tavoitteet eivät sinänsä ero yleisistä johtamisen tavoitteista vaan kyse onkin erilaisten toimintamallien sisäistämisestä. Tavoitteet eivät painotu pelkästään kustannustehokkuuteen vaan sen sijaan keskitytään oman sisäisen parantamisen myötä menettelyjen kehittämiseen. Esimerkkinä tästä voidaan ajatella rakenteen tukevan tiimityöskentelyä ja lähentävän organisaatiossa työskenteleviä näin nopeuttaen päätöksentekoa. (Hannus 1994, s. 57- 59.)

Suurena erona perinteiseen toimintaan on, että prosessijohtamisessa eivät prosessit eivät noudata funktionaalisia organisaatorajoja, vaan kulkevat eri toimintojen läpi. Kyseessä on prosessi-, ja matriisi johdettu yli toimintorajojen ulottuvassa toimintaympäristössä toimiva yritys. Matriisi organisaatiossa yhdistyy prosessimuotoinen ja funktionaalinen rakenne, joka pystyy myös reagoimaan nopeasti muuttuviin kilpailuympäristön vaatimuksiin. Mietittäessä eroja perinteiseen funktionaaliseen organisaatioon selkeimpänä erona on toiminnan lähestymistapa. Funktionaalinen organisaatio keskittyy sisäisten prosessien tehokkuuteen, jossa jatkuvalla parantamisella pyritään toimintojen tehostamiseen. Prosessiorganisaatio puolestaan kehittää ulkoapäin tulevia vaatimuksia vertaamalla omien prosessien kykyä vastaamaan näihin tarpeisiin. Alla olevassa kuvassa (Kuva 8.) on esitelty funktionaalisen ja prosessipohjaisen lähestymistavan eroja.



**Kuva 8. Perinteisin ja prosesseihin pohjautuvan lähestymistavan ero. (Qualitas Fennica Oy, s.5.)**

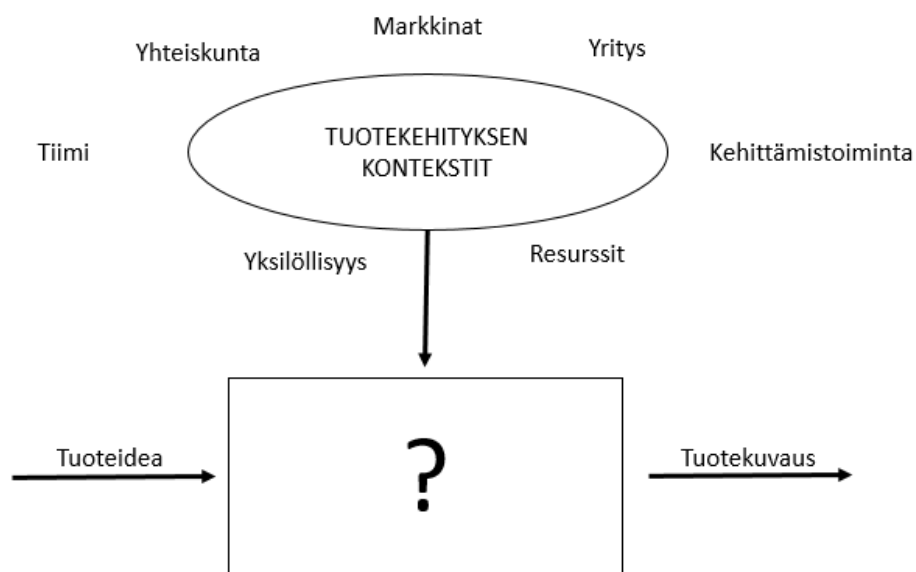
Yrityksen organisaatorakenteeseen kytkeytyneen yksittäisen prosessin johtamisen perusteena tulisi olla yrityksen päämääristä johdetut mittaroidut tavoitteet. Tavoitteita ei kuitenkaan voida asettaa ennen nykytilan kartoittamista. Vasta kartoituksen tuloksen pohjalta voidaan määritellä tarkoituksenmukainen mittari ja sen tavoitteet.

Tuotekehitysprosessin johtaminen voidaan toteuttaa monella eri tavalla, joten niille on hyvin tyypillistä kertaluontoisesti portaittain tarkentuvat määritellyt tavoitteet. Tuotekehitysprosessi kuuluu yrityksen ydinprosesseihin ja sitä tulee johtaa tunnistuen parannukset, innovaatioiden erityispiirteet sekä erilaisten avoimien innovaatioiden tuomat mahdollisuudet. Omalta osaltaan toimintaa ohjaavat myös strategiat, toimintakulttuuri, tuotteiden erityispiirteet unohtamatta myös resursseja joilla mahdollistetaan toiminta. (Apilo et.al.2007, s. 34–39.)

Johdon tavoitteena ei ole pelkästään erilaisten resurssien johtaminen vaan pyrkimys optimoida asiakkaalta asiakkaalle tuote-, palvelu-, informaatio-, ja rahavirtojen virtaus yli organisaatorajojen. (Mäkinen 2012, s. 8.) Toisaalta tuotekehityksen johdon voidaan katsoa onnistuneen tehtävässään prosessin kyetessä jatkuvaan parantamiseen tuotteessa kohdistuen läpimenoaikaan, tuotteen laadullisiin tekijöihin, suorituskyykyyn tai kustannuksiin ylittäen asiakkaan odotukset. (Apilo et.al. 2007, s. 51- 52.) Konkreettisesti tuotekehityksen näkökulmasta ajateltuna prosessipohjainen toiminta mahdollistaa nopeat teknologia muutokset asiakastarpeiden muutosten myötä. Muuntautumisen ja uudistumiskykyinen tuotekehitysprosessi on selkeä kilpailukykyä parantava tekijä. (Hannus 1994, s. 57- 59.)

## 4. TUOTEKEHITYS

Tuotekehitys ympäristössä vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi yrityksen rakenne, markkinat, valmistusprosessi, toimittajat, tuote ja tuotteen elinkaari. Yrityksen strategiset linjaukset liiketoiminnan fokuksista, kriittisistä menestystekijöistä tai tuotekehityksen strategiasta linjaavat toimenpiteitä strategian toteuttamiseksi. Markkinat puolestaan lähtökohtaisesti mahdollistavat uusien tuotteiden kehittämisen, mutta tuotekehitystrategia määrittää myös sen minkälaisia tuotteita kehitetään. Esimerkiksi teknologialähtöiset-, platform-, prosessi- ja asiakaslähtöiset tuotteet edustavat kaikki eri tuotekehitys vaihtoehtoa, joista toiset tuotteet vaativat suunnittelu suuremmassa mittakaavassa kuin toiset. (Meißner, Blessing. 2006, s.70-72.)



**Kuva 9. Tuotekehityksen kontekstit. (Meißner, Blessing. 2006, s.70.)**

Kaikki sisäiset ja ulkoiset tekijät vaikuttavat osaltansa kehitystoimintaan ja näin ollen myös määrittävät käytettävät menetelmät ja välineet. Tämän vuoksi on tärkeää ymmärtää eri tekijöiden keskinäiset vaikutukset ja niiden vaikutus käytännössä suunnitteluun ja tuotekehitykseen. Tuotteen kokonaisvaltainen optimointi mahdollistuu määrittämällä samanaikaisesti tuotteen ominaisuudet ja tuotantoprosessi yhteistyössä kaikkien tekijöiden kanssa. (Meißner, Blessing. 2006, s.69-72.)

Avaintekijöiden löytämiseksi ja määrittämiseksi voidaan asiaa tarkastella monista eri näkökulmista. Suunnittelun kontekstien luokitteluksi on käytössä monenlaisia eri kriteerejä, mutta käytännössä usein asiaa lähestytään ensin huomioiden koko toimitusketju ja tuotteen paikka siinä. (MacLeonet et.al 2004, s.416.) Pahl ja Beitz ovat ratkaisseet asian luokittelemalla suunnittelun eri tekijöiden ominaisuuksia ja niiden vaikutuksia suunnitteluprosessiin. Müller puolestaan käyttää luokittelun perustana yksilöllisiä ja ongelmaperusteisia ominaisuuksia, jotka johtuvat kuudesta erilaisesta ongelmatyypistä. (Meißner, Blessing. 2006, s.71.)

Lähtötilanne	Organisaatio	Uusi tuote	Tuotanto	Toimiala	Kompleksisuus	Tavoite
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tuotesuunnittelu</li> <li>•Asiakas</li> <li>•Suunnittelu toiminnot</li> <li>•Kenttäkoe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tuote-,</li> <li>•Ongelma-,</li> <li>•Suunnittelu pohjainen ajattelu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Originaali</li> <li>•Adaptiivinen</li> <li>•Variantti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yksittäistuotanto</li> <li>•Pieni eräkoko</li> <li>•Suuri eräkoko</li> <li>•Massatuotanto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kone</li> <li>•Sähkö-, ja elektroniikka</li> <li>•Kemikaali</li> <li>•Yms.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tehdas</li> <li>•Koneet ja laitteet</li> <li>•Kokoonpano ja tuotteet</li> <li>•Koko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Toimintojen optimointi</li> <li>•Kustannusten minimointi</li> <li>•Yms.</li> </ul>

**Kuva 10. Suunnittelutoimintojen ominaispiirteitä (Pahl/Beitz 1996). (Meißner, Blessing. 2006, s.71.)**

## 4.1 Tuotekehitysprosessi

Suunnittelun tuloksena syntyy uusi tuote, mutta suunnitteluiden perustana käytetään usein jo olemassa olevien tuotteiden ominaisuuksia. Suunnitteluprosessin luokittelun perustana Pahl ja Beitz ehdottavatkin käytettäväksi kolmea luokitusta, jotka perustuvat siihen missä määrin jo olemassa olevaa suunnittelutietoa hyödynnetään. Tuotteiden omaperäisyys asteen mukaan suunniteltu luokitellaan originaali, adaptiiviseen ja variantti suunnitteluun. (MacLeonet et.al 2004, s.416, Taura. 2016, s.20.)

Orginaalisuunnittelussa laaditaan orginaalin ratkaisun periaatteella menetelmälle sama, samankaltainen tai uusi tehtävä. Uuden ratkaisun periaatteella kehitetään ratkaisu uudelle tai jo olemassa olevalle ongelmalle ja on tämän vuoksi ei jatkuvaa toimintaa. Adaptiivinen suunnitelma on tietotaitojen mukauttamista tekemällä eri näkökulmasta tehtävät, säilyttäen samalla alkuperäisen ratkaisuperiaatteen. Adaptiivinen suunnittelu sisältää usein orginaalisuunnittelun osia tai kokoonpanoja. Variantti suunnittelussa puolestaan muutetaan koon ja/ tai tiettyjen toimintojen osalta järjestelmään tekemättä muutoksia toimintoihin tai ratkaisu periaatteelle. Tämän tyyppisessä suunnittelussa materiaalimuutokset, rajoitukset tai teknologiset tekijät eivät synnytä uusia ratkaistavia ongelmia. Orginaalisuunnittelu on ei-jatkuva prosessi, kun taas adaptiivinen suunnittelu joka sisältää jo käytössä olevan ratkaisun on puolijatkuva prosessi. Variantti suunnittelu on jatkuva prosessi, koska ratkaisu pyritään periaatteessa samana. Vaikka suunnitteluprosessit voidaan jaotella useilla eri tavoilla, on se käytännössä usein mahdotonta tuotteiden omaperäisyyden vuoksi. Suunnitteluprosessi tulisiikin vaihettaa sen toiminnan mukaisesti. (MacLeonet et.al 2004, s.416, Taura. 2016, s.20.)

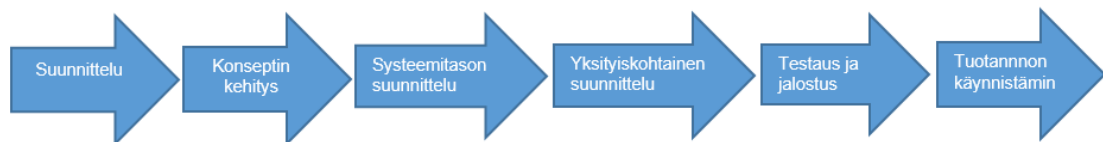
Tuotekehitysprosessille on olemassa erilaisia ohjailevia teoreettisia malleja, jotka tyypillisesti sisältävät systemaattisesti eri vaiheita ja toimintoja sisältäen tiettyjä menetelmiä tietyissä vaiheissa suunnitteluprosessia. Perusajatukseltaan tuotekehitys on prosessi, jossa on tietty vaihejärjestys ja tiettyjä toimintoja, joiden avulla ideointi, suunnittelu ja tuotteen käyttöönotto toteutuvat. Asiakastarpeet muunnetaan ideoiksi, jotka puolestaan on muunneltu toteuttamaan tekniset vaatimukset täyttäväksi tuotteeksi hyödyntäen oikeita materiaaleja. Haasteen prosessille tuo kuitenkin tuotekehityksen muuttuva ympäristö, joka vaatii myös muutoksia prosessille käytännössä. (Giudice et.al 2006, s.156–157.)

## 4.2 Yleinen tuotekehitysprosessi

Uusien tuotteiden tuotekehitysprosessit ovat kaikki erilaisia riippuen lähtökohdista, mutta prosessin vaiheiden kuvaamiseen on vakiintuneita tuotekehitysmalleja joiden avulla vaiheita ja niiden välillä tehtäviä päätöksiä voidaan jaotella.

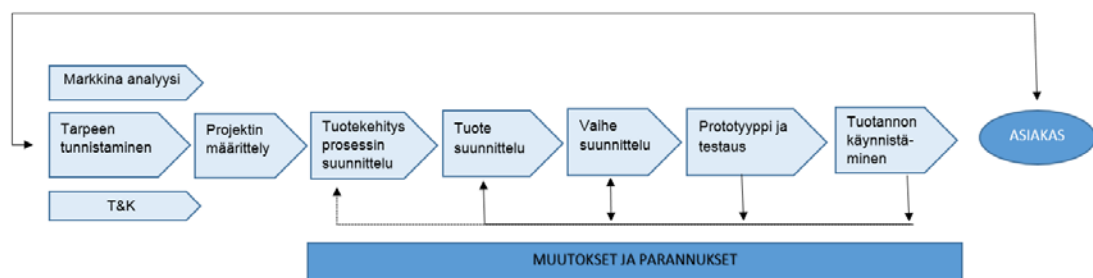
Ulrichin ja Eppingerin teorian mukaan yleinen tuotekehitysprosessi sisältää vaiheet suunnittelu, konseptin laatiminen, pääsuunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu sekä testaus ja tuotteen lanseeraus. (Kuva 2.) Tämä niin kutsuttu vaiheittainen malli on yksisuuntainen prosessi, jossa prosessin vaiheet määritellään aikaisessa vaiheessa. Vaiheista edelliseen palaaminen on kallista ja eikä tue ketterää lyhyttä kehitysaikaa vaativaa toimintaa. (Unger, Eppinger 2011, s.691.)

Tämä yksinkertainen prosessimalli kuitenkin toimii pohjana monissa prosessimalleissa ja on yleisimmin tunnettu prosessimalli.



**Kuva 11. Yleinen tuotekehitysprosessi (Tehty mukaillen: Ulrich, Eppinger 2012, s 9.)**

Vaikka tuotekehitysprossin toteuttamiseen ei ole olemassa vain yhtä oikeata mallia, on niissä mahdollista tunnistaa tiettyjä yhteisiä toimintoja ja elementtejä. Tuotekehitys toteuttaa nämä vaiheet toteuttaakseen tuotanto-, myynti- ja toimitusvalmiin tuotteen. Alla on kuvattu tuotekehitysprossin perinteinen malli, joka kuvaa yhteenvetona monesta eri teoriasta yhdisteltynä tuotekehitysprossin tärkeimmät vaiheet. (Giudice et.al 2006, s.156–157.)



**Kuva 12. Tuotekehitysprossin vaiheittainen malli. (Giudice et.al 2006, s.157.)**

Tunnistamisvaiheessa arvioidaan sopiva strategia parantamaan tuotteen kehitystä käyttäen apuna asiakastarpeen määrittelyä, käyttäjätyypin tunnistusta ja markkinoiden määrittelyä. Vaihetta tukee vahvasti rinnakkainen yhteistyö myynnin ja tutkimus- ja kehittämis toiminnan kanssa. Tällä varmistetaan oikea markkinapotentiaali arvio ja mahdollistetaan tuotteelle tekniset spesifikaatiot, jotka vastaavat asiakas tarpeita ja pohjautuvat niihin. (Giudice et.al 2006, s.157.)

Määrittelyvaihe on vaihe, jonka päätteeksi projekti on hyväksytty ja sen voidaan aloittaa laajan ja totuudenmukaisen informaation pohjalta. Tässä vaiheessa tiivistyy yrityksen strategia, todellinen markkinaosuus, teknologinen kehitys, tärkeimmät rajoitukset ja selvitys siitä, kuinka projekti täyttää yrityksen tavoitteet. Lopputuloksena on kaikki tarvittava tieto tuotannon aloittamiseen ja tuotteen myymiseen määritelty ja kommunikoitu. (Giudice et.al 2006, s.157.)

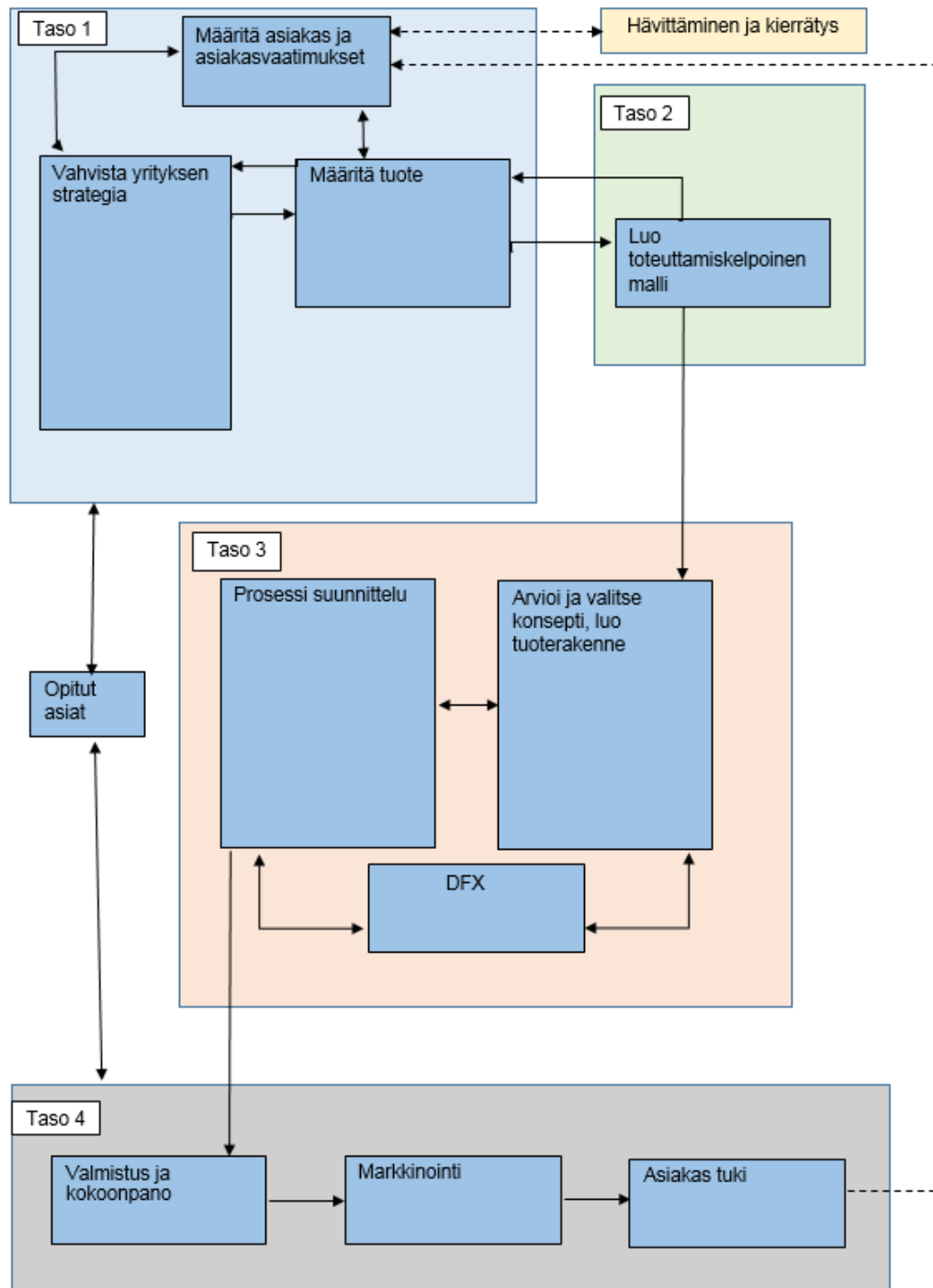
Tuotekehitys prosessin suunnitteluvaihe käsittää koko suunnittelu – ja kehittelyvaiheen, tuotteen osatoiminnot, valmistuksen suunnittelu, resurssit, hankintatoimet ja tiedonhallinnan. Tuotesuunnitteluvaihe puolestaan sisältää tuotteen teknisen suunnittelun, kun taas vaihesuunnittelu keskittyy vain tietyn vaiheen osalta määriteltyyn suunniteltuun tuotteen valmistukseen liittyvään osioon esimerkiksi komponenttien, työkalujen tai kokoonpanon suunnitteluun. (Giudice et.al 2006, s.157.)

Prototyyppien valmistus ja testaus vaiheessa kehitetään tuotteen prototyyppi, jonka avulla voidaan arvioida miten hyvin tuote vastaa asetettuja tuotevaatimuksia. Tuotteen luotettavuuden ja vaatimustenmukaisuuden toteamisen lisäksi suunnitellaan lopullisessa tuotannossa käytettävät työkalut ja laitteet. Tyypillisesti vaihe sisältää useita suunnittelu-muokkaus-testaus jaksoja, joilla parannetaan tuotetta kunnes haluttu lopputulos on saavutettu. (Giudice et.al 2006, s.158.)

Tuotannon käynnistäminen päättää tuotekehitysprosessin. Tämä vaihe koostuu suunnitelmasta saada tuote valmistukseen ja osaksi tuotannonjärjestelmää. Prosessin päätavoitteena on tarkastella tuotantoprosessia, ratkaista mahdolliset ilmaantuvat ongelmat ja tunnistaa mahdolliset jäljelle jäävät ongelmat ehkäisten ne. Viimeisenä vaiheena onkin sitten siirtyminen kohti todellista tuotantoa, joka lopullisesti käynnistää tuotteen siirtymisen markkinoille. (Giudice et.al 2006, s.158.)

### 4.3 Asiakasnäkökulma tuotekehitysprosessissa

Tuotekehitysprosessin keskiössä on asiakasvaatimukset ja tuotoksen vastaavuus niihin. Prosessissa asiakasnäkökulma tulisi olla rakennettu prosessin sisään ja yhtenä tärkeimmistä tuotekehityksen tehtävistä onkin ymmärtää asiakasta ja oppia palautteesta. (McCluskey et.al.2009, s.73–74.)



**Kuva 13. Asiakasvaatimukset käännettynä tuotesuunnittelun määrittelyyn. ( Tehty mukaillen: McCluskey et.al.2009, s.73.)**

Asiakasvaatimukset voidaan luokitella neljään eri tasoon: (McCluskey et.al.2009, s.74.)

1. Oletetut, jotka ovat perusominaisuuksia joilla mahdollistetaan toiminta ja kilpailukyky markkinoilla. Ne ovat vakio-ominaisuuksia joiden asiakkaat olettavat olevan osa tuotetta tai palvelua. Ominaisuuksia voidaan mitata benchmarkingissa eli vertailuanalyysin avulla, jolla omaa toimintaa vertaillaan toisten toimintaan



2. Puhutut, jotka puolestaan ovat asiakkaan haluamia erityispiirteitä tuotteelle. Yrityksen tulee olla valmis toteuttamaan nämä määritellyt vaatimukset osana tuotevaatimuksia.
3. Sanattomat ovat tärkeitä tuotteen ominaisuuksia, joista asiakkaat eivät puhu mutta niitä ei voi jättää huomioimatta. Tuotekehitystiimin tehtäviin kuuluvat näiden sanattomien vaatimusten selvittäminen hyödyntäen esimerkiksi markkinatutkimuksia, asiakaspalautteita ja aivoriihiä. Näitä sanomattomia vaatimuksia puolestaan voidaan luokitella kolmeen eri ryhmään:
  - a. En muistanut kertoa, jolloin asiakas ei ole muistanut kertoa kaikkia vaatimuksia.
  - b. Ei halua kertoa, asiakas ei halua antaa kaikkea tuotetta koskevaa tietoa vaatimuksista.
  - c. Ei osannut kertoa, asiakas ymmärtää myöhemmin vaatimuksen tärkeyden esimerkiksi siinä vaiheessa, kun tuotekehitys esittää sen hänelle.
4. Odottamattomat ovat ainutlaatuisia odottamattomia ominaisuuksia, jotka tekevät tuotteen ainutlaatuiseksi ja kilpailukykyiseksi markkinoilla. Vaatimuksia voidaan kutsua myös miellyttäjiksi, sillä se sisältää tuoteominaisuuksia, jotka ovat miellyttäviä yllätyksiä asiakkaalle. Toisaalta asiakas on tietämätön etukäteen vaatimuksesta, eikä sille näin ollen kohdistu odotuksia. Tässä tapauksessa siis ei voida puhua selkeästi vaatimuksesta, sillä se ei suoranaisesti vaikuta asiakastytyvyyteen.

Asiakastytyväisyys kasvaa sitä mukaan mitä useammalla tasolla vaatimukset täyttyvät. Oletettujen perusominaisuuksien täytyttyä, puhutut ylittävät tuotteen perusominaisuudet, sanattomat puolestaan täyttävät tiedostamattomat vaatimukset ja lopuksi odottamattomia tarjoamalla varmistetaan tuotteen ainutlaatuisuus markkinoilla. (McCluskey et.al.2009, s.74-75.)

Yrityksen on kuitenkin tärkeätä huomioida, että asiakastytyväisyys määritteet eivät ole aina samanarvoisia. Toiset vaatimukset ovat tärkeämpiä toiselle asiakkaalle, kun taas toinen asiakas voi painottaa täysin eri asioita. Asiakastytyväisyys mittaroidaan yrityksissä usein asiakaspalautteiden määrästä. Korjaavien toimenpiteiden strategia perustuu yksinomaan poistamaan palautteen aihe ja näin saavuttaa tyytyväinen asiakas. Strategian passiivisuuden vuoksi voidaan joutua tilanteeseen, jossa toiminta keskittyy korjaaviin toimenpiteisiin unohtaen tavoitteen ennakkoon selvittää mitä asiakas haluaa. (McCluskey et.al.2009, s.73–74.)

## 5. ISO-9001 VAATIMUKSET TUOTEKEHITYS-PROSESSILLE

ISO 9001 on kansainvälinen standardi, jossa määritellään yrityksen laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset korostaen asiakasvaatimusten täyttymistä. Vaatimuksia voidaan ajatella ohjeina joita voi hyödyntää organisaation sisäisissä toiminnoissa, sertifiointissa tai sopimuksissa organisaatio tyypistä, koosta ja tuotteista riippumatta. Standardia käytetään myös apuna arvioitaessa organisaation kykyä asiakasvaatimusten suhteen sekä tuotetta koskevien lakisääteisten vaatimusten täyttymistä. (SFS 2008, s. 12.)

Laadunhallintajärjestelmän yleisten vaatimusten määrittelyssä prosesseihin kohdistuvia vaatimuksia on prosessien ja niiden keskinäisen järjestyksen ja vuorovaikutuksen määrittäminen soveltaen koko organisaatioon. Vaatimus sisältää myös velvoitteen määrittää menetelmät ja kriteerit resursseineen prosessien toiminnan, ohjauksen ja seurannan varmistamiseksi. Prosessien analysointi seurannan ja mittareiden avulla tulee tukea jatkuvan parantamisen periaatetta suunniteltujen tulosten toteutumisiksi. (SFS 2008, s. 14.)

### 5.1 Tuotteiden toteuttamiseen kohdistuvat vaatimukset

ISO 9001 ensimmäiset tuotekehitysprosessiin kohdistuvat vaatimukset löytyvät tuotteen toteuttamiseen liittyvästä osiosta. Tuotteen toteuttamisen suunnittelussa tulee huomioida ja määrittää yhdenmukaisesti laadunhallintajärjestelmän muut prosessit ja niiden vaatimukset huomioiden seuraavat asiat. (SFS 2008, s. 24.)

- Tuotteeseen kohdistuvat laatutavoitteet, -vaatimukset ja hyväksymiskriteerit..
- Tuotekohtaiset prosessitarpeet, niihin liittyvät dokumentit ja resurssit huomioiden tuotevaatimusten täyttämiseen tarvittava työympäristö ja sen hallinta.
- Tuotekohtaiset todentamis-, kelpuutus-, seuranta-, mittaus-, tarkastus- ja testausmenetelmät.
- Tallenteet joiden avulla pystytään todentamaan tuotantoprosessien ja tuotteiden kyky täyttää asetetut vaatimukset.

### 5.2 Tuotevaatimusten määrittely

Tuotteeseen liittyvien vaatimusten määrittämisessä tulee huomioida tuotetta koskevat lakien ja viranomais määräyksien lisäksi kaikki yrityksen itse määritellyt tarpeelliset lisävaatimukset. Asiakasnäkökulma huomioidaan määrittelyssä missä yrityksen tulee huomioida myös aikaisemmin kappaleessa 4.2 käsittelemäni asiakkaan sanattomat vaatimukset jos ne ovat tiedossa. (SFS 2008, s. 22 - 24.)

Tuotteeseen liittyvät vaatimukset tulee katselmoida ennen, kun yritys sitoutuu toimittamaan tuotteen asiakkaalle. Standardi ei määrittele tarkasti missä vaiheessa prosessia katselmus tulisi suorittaa, mutta käytännössä vaatimukset on selvennettävä ennen tarjouksen tekemistä. Vaatimusten vaikutus materiaalien, valmistustekniikoiden yms. kautta vaikuttaa suoraan tuotteen valmistuskustannuksiin. Tuotevaatimusten

määrittelyllä huomataan myös lisäselvitystä vaativat kohdat. ristiriidat tilauksen ja aikaisemmin tehtyjen muiden sopimusten kanssa vaikkapa toimitusehdoissa tai toimituksen jälkeisissä toimenpiteissä. Vaatimusten perusteella voidaan myös törmätä tilanteeseen, ettei asiakkaalle pystytä valmistamaan vaatimusten määrittelemää tuotetta. (SFS 2008, s. 24–26.)

Asiakas toimittaa yleisesti vaatimukset kirjallisesti, mutta niissä tapauksissa missä näin ole on tärkeää organisaation vahvistaa asiakasvaatimukset aina ennen hyväksymistä. Suulliset sopimukset eivät ongelma- ja ristiriitatilanteissa ole hyvä perusta vaatimuksista. Tuotevaatimusten muuttuessa on sama tilanne. Kaikki asiaan liittyvät dokumentit tulee päivittää vastaamaan muutoksia ja asian tiedonkulku kaikille tulee olla määritelty ja varmistettu. Katselmuksia voidaan joutua pitämään useita tuotekehitysprosessin aikana, joten myös katselmuksista ja katselmusten johtopäätösten perusteella tehdyt toimenpiteet tulee dokumentoida. (SFS 2008, s. 24 – 26.)

Itse katselmoinnissa määritetään tuotteen vaatimuksiin liittyvät lähtötiedot, jotta ne ovat riittävän kattavia, yksiselitteisiä eivätkä sisällä keskinäisiä ristiriitaisuuksia ennen varsinaista suunnitteluvaihetta. Laatu-, ja materiaalivaatimusten lisäksi on huomioitava toiminnallisuuteen ja suorituskyykyyn kohdistuvat vaatimukset. Suorituskykyyn liittyvä vaatimus voi olla esimerkiksi laitteen tehokkuuteen liittyvä vaatimus ja toiminallisuudessa vaikkapa yhteensopivuus tietyn järjestelmän kanssa. Selkeän oman kokonaisuutensa muodostavat myös tuotetta koskevat lait ja viranomaisvaatimukset. Kohdistuvat vaatimukset riippuvat tuotteesta ja sen käyttökohteesta, mutta yleisesti ajateltuna kyseessä varsin laaja-alue ekologisesta suunnittelusta turvallisuusvaatimuksiin. Ajallisesti kaikkien standardien ja lakien selvittäminen voi olla hyvinkin pitkä prosessi, joten vastaavanlaisista aikaisemmista suunnitelmista kerätyn informaation käyttö on hyväksyttävää silloin kun se on tarkoituksenmukaista. (SFS 2008, s. 26.)

### 5.3 Suunnitteluun ja kehittämiseen kohdistuvat vaatimukset

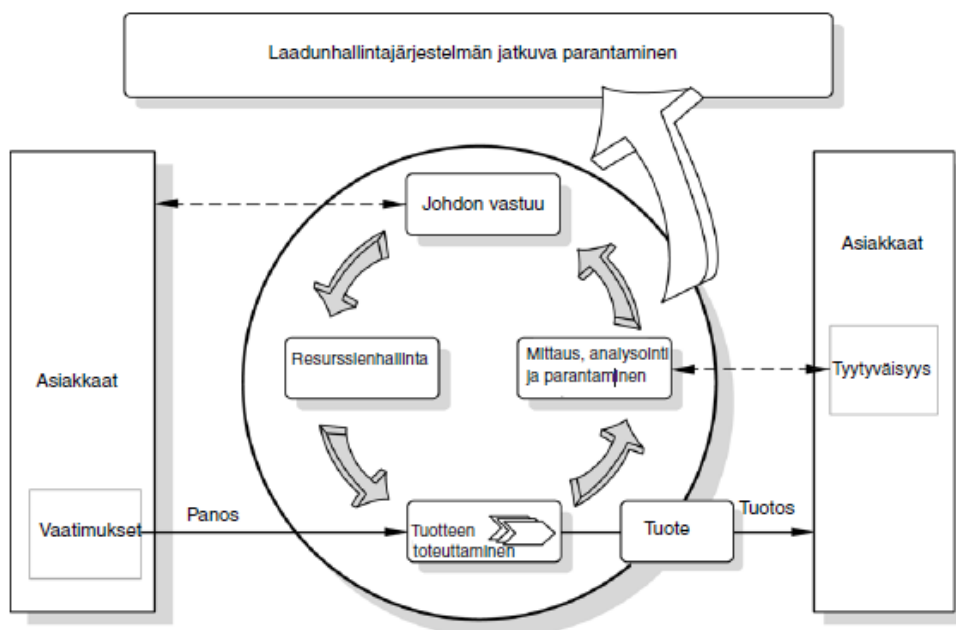
Organisaation tulee suunnitella ja ohjata tuotteen suunnittelua ja kehittämistä määrittelemällä suunnittelun ja kehittämisen eri vaiheet. Toimintamallit suunnittelun kehittämiseksi tulee sisältää itse varsinaisen suunnittelunvastuiden ja valtuuksien lisäksi lähtötiedot, tulokset, katselmukset, todentamisen, kelpuutukset ja muutoksenhallinnan. Standardissa painotetaan myös suunnitteluun ja kehittämiseen osallistuvien ryhmien viestinnän ja vuorovaikutuksen tärkeyttä. Prosesseja suunniteltaessa on varsinaisen prosessin kulun lisäksi huolehdittava tehokkaasta ja kontrolloidusta viestinnästä. (SFS 2008, s. 26.)

Suunnittelun ja kehittämisen tulosten tulee olla esitettyä niin, että ne ovat verrattavissa lähtötietoihin. Tällä pystytään katselmuksissa todentamaan, että suunnittelu ja kehittämisen tulokset täyttävät vaaditut lähtö tietojen vaatimukset. Katselmusten perusteella voidaan tunnistaa myös mahdolliset ongelmat ja ehdottaa korjaavia toimenpiteitä. Luotettavista tuloksista saadaan informaatiota myös ostotoimintoja, tuotantoa ja palveluita koskevien päätösten tueksi. Informaatio voi toisaalta olla myös suoraan käytännötoimintoja tukevaa sisältäen esimerkiksi tietoa tuotteen säilytyksestä tai turvallisesta ja asianmukaisesta käytöstä. Tulosten hyväksymisen näkökulmasta painottuvat myös tuotteen hyväksymiskriteerit ja viittaukset niihin. Hyväksymiskriteerit ovat tuotannolle ja muulle toiminnalle tärkeitä ohjenuoria toiminnalle ja ne ovat usein määriteltynä tuotepiirustuksissa, työohjeissa tai liitteissä. (SFS 2008, s. 28.)

Katselmukset toteutetaan yrityksen omasta toiminnasta käytännössä sisäisten auditointien avulla. Standardi ei kohdista määrittelyä tiettyyn prosessiin vaan yleisellä tasolla laadunhallintajärjestelmään kohdistuen koko toimintaan. Sisäiset auditoinnit tulee suorittaa suunnitellusti tietyin aikavälein ja järjestelyin standardin ja organisaation itsensä asettamien vaatimusten mukaisesti.

Auditointiohjelmassa tulee olla huomioituna nykytila, toimintojen tärkeys, auditointialueet ja edellisten auditointien tulokset. Itse auditointi menettelytavan sisällöstä standardi määrittää erikseen dokumentoitavaksi johdetun auditoinnin vastuut, vaatimukset, sisällön, taajuuden, käytetyt menetelmät, tulosten käsittelyn ja raportoinnin johdolle. Sisäiset auditoinnit ovat osa mittausta ja seurantaa joiden avulla voidaan tukea jatkuvaa parantamista, kuten seuraavaksi käsiteltävä riskienhallintakin. (SFS 2008, s. 34.)

Yleisesti standardi edistää prosessimaisen toimintamallin omaksumista osaksi toimintaa, kehitys- ja toteutustyötä. Jatkuva parantaminen on tärkeässä roolissa standardissa ja jatkuvaan parantamiseen pyritään kaikissa osa-alueissa laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä ja toteuttamisessa sekä sen vaikuttavuudessa. Prosesseissa voidaan lisäksi soveltaa myös PDCA- menettelyä (plan-do-check-act), joka on kuvattu alla olevassa kuvassa. Kuvassa on kuvattu katkoviivalla informaatiiovirta ja jatkuvalla viivalla lisäarvoa tuottavat toiminnot. (ISO 9001 s. 10- 38.)



**Kuva 14. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli. ( ISO 9001, s.10.)**

## 5.4 Jatkuva parantaminen malli

Jatkuvan parantamisen malli PDCA on ollut suosittu työkalu jo pitkään laadun parantamiseksi. Sitä voidaan käyttää erillisenä menetelmänä myös prosessin, menettelyjen tai toiminnan parantamiseksi. Jatkuvan parantamisen kehä koostuu neljästä eri osa-alueesta. PDCA sykli suunnittele - tee – arvioi - paranna yhtenä suurimpana

vahvuutena pidetään sen yksinkertaisuutta. Suunnitelma vaiheessa tarkoituksena on määritellä ongelma tai kysymys ratkaistavaksi ja sitten esimerkiksi tehdä road-map sen ratkaisemiseksi. Yksinkertaisesti vain suunnitellaan mitä tehdään. Tee vaiheessa toteutetaan suunniteltu asia ja arviointi vaihe tarkistaa, mittaa ja määrittää toteutuksen suorituskyyä, kohtaavatko odotukset ja kehitys. Paranna vaiheessa analysoidaan tulokset ja tehdään tarvittavat korjaukset ja parannukset suunnitelmiin tai tekemiseen. Tämä sykliä jatketaan kunnes on saavutettu toivottu tila tai kaikki keskeiset sidosryhmät ovat tyytyväisiä tuloksiin. (Kliem 2015, s. 123–124.)

PDCA:lla on kolme keskeisintä tavoitetta. Ensimmäinen on toimia viitekehyksenä Lean – projektissa olemalla yksinkertainen menetelmärakenne, joka on helppo ja joustava sopeuttaa toimintaan. Toinen on parantaa suorituskyyä koskevia päätösten laatua ja kolmantena parantaa tuotosten vaihtelunhallinnalla asiakastytyvääisyyttä. Kokonaistavoitteena kaikissa vaiheissa ensimmäisestä vaiheesta alkaen on pyrkimys asiakastytyvääisyyteen ratkaisemalla ongelma tai kysymys. (Kliem 2015, s. 124.)

Prosessitasolla ajateltuna mallin suurena etuna voidaan pitää sitä, että se toimii parhaiten ympäristössä jossa nopeus ongelmanratkaisussa on tärkeitä. Toisena etuna on sovellettavuus. Malli soveltuu kaikkiin toimintaympäristöihin ja henkilökunnan koulutus vaati suhteellisen vähän aikaa ja resursseja verrattuna muihin malleihin. PDCA syklin peruskäsitteet ovat selkeitä ja hyvin helposti ymmärrettäviä eivätkä sisällä paljon matemaattisia menetelmiä tai ns. kurinalaista toimintaa kuten esimerkiksi DMAIC. Kehittäminen voidaan ajatella yksinkertaisesti päättymättömänä prosessina, jossa jokaisen kierroksen jälkeen ollaan lähempänä ratkaisua. Toiminta on ositettu sykleihin ja aina samaan kierrokseen, jonka aikana pyritään laajentamaan informaation ja oman tiedon kehittymistä jatkuvan oppimisen periaatteella. Muutoksia syklissä ei ole. Tästä johtuen myös henkilökunnan kouluttaminen ymmärtämään perusasiat on nopeampaa ja helpompaa. (Kliem 2015, s. 125–126.)

### 5.4.1 Ratkaisumallin ja kehittämismenetelmän haasteet

PDCA:n edut ovat myös sen haasteet. Toistuvan syklin toteuttaminen voi käytännössä olla hankalaa ja tekijöiden motivaatio voi ”lopahtaa” ensimmäisen ratkaisun jälkeen. Syklin toistaminen useita kertoja on kuitenkin edellytys sille, että ratkaisu ongelmaan tai kysymykseen on perusteellinen ja juurisyy oikea. Jos ratkaisu määrittää ilman seuranta, silloin ei myöskään ole mahdollista tavoitteiden ja päämäärien saavuttamisen varmistuminen ole realistista. (Kliem 2015, s. 126–127.)

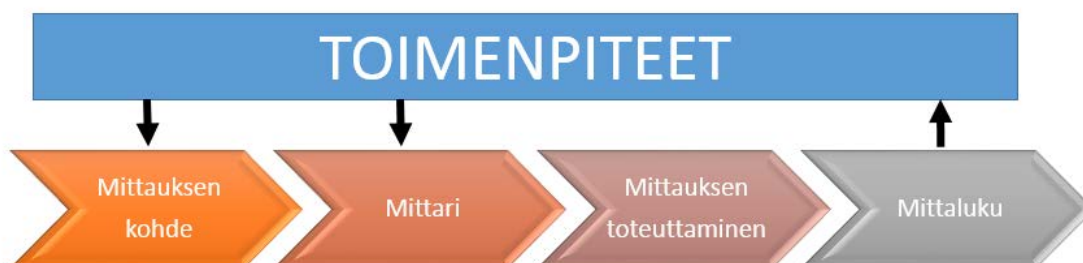
Koska PDCA sykli ei välttämättä edellytä matemaattisia analyysejä kysymyksen tai ongelman selvittämiseen on vaarana, että inhimilliset tekijät vaikuttavat ratkaisun syntymisessä. Esimerkiksi omat asenteet ja esimiesten mielipiteet voivat helposti ohjata ratkaisua väärään suuntaan. Vaikka on olemassa useita tekniikoita ja työkaluja ratkaisuvaiheen tueksi, tärkeimmäksi kuitenkin nousee avoin asenne ja ymmärrys siitä, että ratkaisu ei välttämättä ole aina oikea. Tietty oletamus oikeasta ja parhaasta ratkaisusta ei myöskään ole tietoa joka perustuu tosiasioihin ja tietoihin. Kun tosiasiat huomioidaan ja kerätään huolellisesti, niistä muunnettu tieto on luotettavaa eikä sisällä virheellisiä oletamuksia. (Kliem 2015, s. 127.)

Vain kertaalleen tehdyn alustavan ja pintapuolisen tarkastelun perusteella ei voida määrittää ratkaisua ongelmaan tai kysymykseen. Koska PDCA elinkaareen ei liity

kurinalaisuutta on vaarana, että oikaistaan vaiheissa tai ei tehdä niitä tarpeeksi huolellisesti. Tässä seurauksen on myös liian kapea näkökulma asioihin ja keskeisten sidosryhmien osittain tai koko elinkaaren aikana huomioimatta jättäminen. Tärkeätä onkin sitouttaa kaikki sidosryhmät vaiheisiin ja varmistaa tiedonkulku rajanylityspaikoissa esimerkiksi kokouksin. (Kliem 2015, s. 127–128.)

## 5.4.2 Jatkuvan parantamisen erilaiset keinot prosessissa

Jatkuvan parantamisen pohjana prosesseissa on määritellyt mittarit ja yksinkertainen mittausjärjestelmä. Jatkuvan parantamisen mahdollistaa vain prosesseista saatava palautetieto, jolla voidaan mahdollistaa jatkuva kehittyminen ja uudistuminen. Määriteltyjä suorituskky mittareita voi olla esimerkiksi läpimenoajan, aikataulupitävyyden tai saannon mittaamiseksi. Lähtökohtana on mittauksen tarkoituksen ymmärtäminen. Mikä on tieto mitä halutaan saada ja mihin tarkoitukseen saatua tietoa voidaan hyödyntää. Mittariston objektiivisen tiedon avulla voidaan tukea päätöksentekoa ja sitä kautta toteuttaa oikeat toimenpiteet. (Mäkinen 2012, s. 6-7.)



**Kuva 15. Mittaamisen päävaiheet. (Mäkinen 2012, s.10.)**

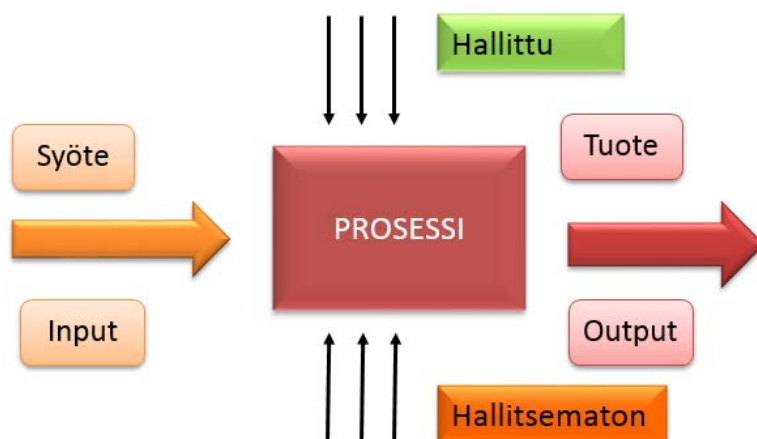
Hyvin suunniteltujen mittareiden avulla on mahdollista toteuttaa monella eri tavoin jatkuvaa kehittymistä. Mittarit tulee aina olla kytkettyjä yrityksen visioon ja strategiaan. Tällöin mittari tuottaa päätöksentekoa tukevia, kriittisiin tekijöihin kohdistuvia tunnuslukuja joilla toimintaa voidaan ohjata dataan perustuvien tavoitteiden suuntaisesti.

Ne voivat toimia pohjana toiminnan analysoinnissa ja tekemällä oppimisessa. Mittarit tukevat erilaisia laatutyökaluja syy-seuraus suhteiden etsinnässä ja mahdollistavat prosessien tehostamisen. Tämän perusteella voidaan eliminoida peräkkäiset turhat työvaiheet, pullokaulat ja hukkatyöt. Mittareiden käyttö mahdollistaa myös vertailun, jonka tulokset voivat toimia päätöksenteon tukena. Toisaalta ne myös ohjaavat ja tehostavat toimintaa, sillä ne kertovat henkilöstölle organisaation tärkeänä pitämistä asioista. Näin osataan kiinnittää huomioita keskeisiin asioihin kohdistuen oikein myös seuranta ja valvonta. Mittarit voivat myös toimia erilaisina kannustuksen ja palkitsemisen perustana.

Yrityksen sisäisen toiminnan parantamisen lisäksi mittarit tukevat yrityksen kilpailukykyä. Mittareiden tulokset voivat toimia näyttönä positiivisesta kehityksestä tuloksissa ja näin ollen tehokkaasta toiminnasta. Tämä puolestaan todistaa yrityksen toiminnan olevan hallinnassa ja toteuttavan jatkuvan parantamisen. Mittareiden avulla on siis myös mahdollisuus vakuuttaa sidosryhmät.

### 5.4.3 Mittauksen kohde tuotekehitysprosessissa

Prosessissa vaikuttavat tekijät ovat joko hallittuja tai hallitsemattomia. Vaikuttavia tekijöitä arvioidessa on arvioitava jokainen prosessin lähtö erillisenä tekijänä. Esimerkkinä voidaan ajatella tuotekehityksessä vaatimusten määrittelyä, jossa hallittavia asioita ovat esimerkiksi asiakasvaatimukset ja standardit. Hallitsemattomia tekijöitä puolestaan inhimilliset tekijät jollaisina voidaan ajatella olevan kiireestä aiheutuneet huolimattomuusvirheet.



**Kuva 16. Prosessin yleinen malli. (McCluskey et.al.2009, s.270.)**

Prosessi saadaan hallintaan määrittämällä arvot hallittaville muuttujille, jolloin prosessin herkkyyks havaita hallitsemattomia muuttujia tehostuu. Tuotekehitysprosessin muuttujat eli riskit syntyvät jo prosessin alkuvaiheessa ja realisoituvat itse tuotteessa tuottaen ylimääräisiä kustannuksia ja ongelmia. Tämän vuoksi olisikin tärkeää tunnistaa nämä riskit ja hallita niitä. Riskienhallinnan näkökulmasta riskit on hallittava ennalta ja näin vaikuttaa prosessin tulokseen toisaalta taas mittaamisen näkökulmasta kaikki tulokset syntyvät prosesseissa. Syöte vaiheessa korostuu ennakoivan mittaamisen tärkeys, kun taas itse prosessin aikana tekemisen aikainen mittaaminen yhdistettynä reaaliaikaiseen ohjaukseen antaa parhaimman tuloksen. Tuotevaiheen reaktiivinen taaksepäin katsova mittari tukee peruutuspeiliohjauksena kehitystoimintaa. (McCluskey et.al.2009, s.269-270.)

Tuotekehitysprosessin parantamisella pyritään vähentämään tuotteiden ja niihin liittyvien prosessien vaihtelua. Useilla tilastollisilla menetelmillä on mahdollista tukea ja tehostaa prosessien suorituskyvyn parantamista. oikein käytetyillä menetelmillä saavutetaan virheettömämpi tuote, tavoitearvot, lyhennetään läpimenoaikaa ja pienennetään kustannuksia. (McCluskey et.al.2009, s.269-270.)

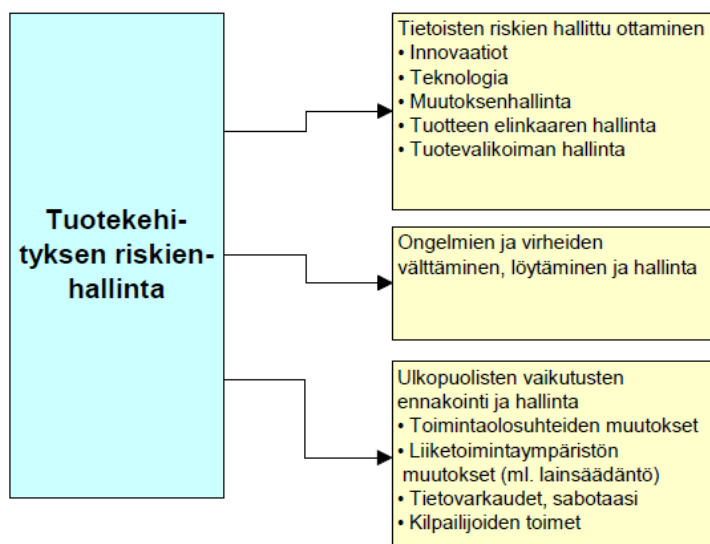
### 5.4.4 Tuotekehitysprosessin riskienhallinta

Edellisissä kappaleessa käsiteltyjä ISO 9001 standardin vaatimuksia ja jatkuvaa parantamista voidaan ajatella olevan osa riskienhallintaa. Tuotevaatimuksen katselmoinnilla osaksi ehkäistään kehittämisprosessin aikana syntyviä riskejä ja hallitaan mahdollisia vahinkoja, ongelmia ja kustannuksia. Jatkuvassa parantamisessa puolestaan

korjaavat toimenpiteet kohdistuvat tunnistamattomiin ja huonosti hallittuihin riskeihin ja ehkäisevä toiminta ennalta ehkäisee mahdollisten riskien toteutumista.

Prosessien riskienhallintaa mietittäessä on myös hyvä huomioida, että tulevassa ISO 9001:2015 sertifiointipäivityksessä on riskienhallinta sisällytetty täydentämään omaa osionaan jo olemassa olevia aihealueita. Riskien tunnistamisella, määrittelyllä ja hallinnalla pyritään saavuttamaan laadullisia tuloksia vaatimustenmukaisilla tuotteilla. (Bureau Veritas, 2015.)

Kyseessä on kuitenkin hyvin laaja osa-alue eikä kehittäminen ja suunnittelu yksin muodosta tuotekehityksen riskejä. Riskeihin vaikuttavat mm. myös tuotanto, sidosryhmät, markkinat, henkilöstö, kilpailijat, asiakkaat ja alihankkijat. Toisaalta myös riskienhallinnan suuri toiminnallinen merkitys tukee uusien toimintamallien ja prosessien kehittämistä huomioiden riskit. Tehokkuusvaatimukset, nopeat tuotteistus syklit, dynaaminen ympäristö, tuotevastuu, globalisoituminen ja tuotteiden monimutkaistuminen ovat riskejä lisääviä ilmiöitä joiden merkitystä ja vaikutusta ei voi ohittaa. (Vuori, Kuusela, 2000, s. 8-12.)



**Kuva 17. Tuotekehityksen riskienhallinnan peruselementtejä. (Vuori, Kuusela, 2000, s. 25.)**

### 5.4.5 Tavoitteena koko toimintaympäristön hallinta

Riskienhallinnalla pyritään tarkastelemaan kaikkia toimintaympäristön elementtejä, jotka vaikuttavat tuotteen menestymisen mahdollisuuksiin. Muutokset teknologiassa, lainsäädännössä, markkinoissa ja tuoteideoissa ovat yrityksen kilpailukyvyyn näkökulmasta tärkeitä ja näin ollen heijastuvat myös tuotekehitykseen. Tuotekehityksen näkökulmasta tarkasteltaessa suojattavia kilpailuetuja ovat mm. teknologia, avainhenkilöt, menetelmät ja tietämys. Mietittäessä kentän laajuutta tulee eteen sen tosiasian kanssa, ettei kaikkia riskejä voida mitenkään ennakoida ja välttää. Hyöty kuitenkin saavutetaan riskien optimoinnilla ja mahdollistamalla hallittu riskinotto. (Vuori, Kuusela, 2000, s. 8-12.)



Tuotekehitysprosessia tarkasteltaessa on huomioitava kaikki osaprosessit ja niiden kolme hallinnan tasoa varmistettaessa vähäriskinen ja luotettava toiminta. Ensimmäinen taso on hallinnan taso, missä tarkastellaan miten eri osa-alueilla on kaikki hallinnassa. Tarkastelukohteita on itse prosessin-, osaamisen-, ja toimintamallien kirjallisten ohjeiden ja koulutuksen hallinta. Toisella tasolla keskitytään onnistumisen varmistamiseen prosessin tai toimenpiteiden tarkastamisen ja hyväksymisen kautta. Toisaalta huomioidaan myös olosuhteiden vaikutus toiminnallisuuteen muutosten, kiireen tai paineiden myötä esimerkiksi tulevien organisaatio muutosten kautta.

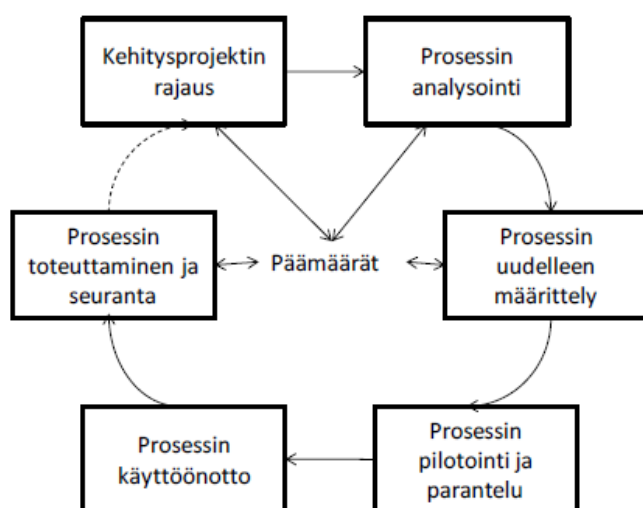
Kolmannella tasolla varaudutaan vahinkoihin. Miten epäonnistuminen tai häiriö vaikuttaa vahingon syntymiseen tai onko se ollut juurisyy jo syntyneeseen vahinkoon. Onko muilla kokemusta vastaavista tapahtumista, niiden syntyisyyttä tai ajankohdasta vai onko yleensäkin tapahtuma mahdollista. (Vuori, Kuusela, 2000, s. 12–16.)

Miten itse prosessin riskienhallinta sitten käytännössä toteutetaan? Riskinhallintamenetelmiä on monia, mutta yleisellä tasolla riskienhallinnassa korostetaan analyyttisiä menetelmiä. Analyyttisen tarkastelun avulla kohteiden, ilmiöiden ja prosessien ymmärtäminen ja testausresurssien suuntaus helpottuvat. Riskianalyysimenetelmiä tuotekehitysprosessille ovat esimerkiksi SWOT, tarkastuslistat, riskikartat ja kokeellinen testaus. (Vuori, Kuusela, 2000, s. 28–30.)

## 6. PROSESSIN ANALYSOINTIMENETELMIÄ

Prosessin analysointi vaiheen tarkoituksena on dokumentoida prosessi ja tuottaa tietoa, jonka avulla ymmärretään prosessin nykytilanne. Varsinainen analysointi ja prosessien kehittäminen alkaa nykytilan kartoituksella, jolla pyritään selvittämään nykytilanteessa käytetyt toimintatavat ja työmenetelmät. Nykykartoitus havainnollistaa prosessit ja mahdolliset päällekkäiset toiminnot, jotka havaitsemalla pystytään karsimaan turhia työvaiheita ja sen kautta nopeuttamaan prosessia. Ilman selkeää kuvaa nykytilanteesta ei myöskään voida arvioida vastaavuutta haluttuihin päämääriin. Analyysin tuloksena saadaan työkalut uuden prosessin määrittelylle ja mallintamiselle. (Martisuo et.al. 2010, s. 6-7.)

Erilaisia prosessien analysointi ja tunnistamistapoja on monia. Prosessien uudistamisen ja kehittämisen kokonaiskuva muodostuu tyypillisesti tietyistä perusvaiheista. Työ aloitetaan rajaamalla mitä prosessia muutos koskee huomioiden olemassa olevaa historiatietoa ja yrityksen päämäärät prosessille.



**Kuva 18. Prosessin kehittämisen yleiset vaiheet. (Martisuo et.al. 2010, s. 6.)**

Käyttöönotto sisältää uusia toimintatapoja ja ohjeita, joiden koulutus ja opastus henkilöstölle ovat tärkeä osa prosessin uudistamisvaihetta. Yhtenäinen toimintamalli tukee prosessin tehokasta toteutusta seurannan ja systemaattisen palautetiedon keräämisen rinnalla mahdollistaen prosessin ohjauksen ja johtamisen. (Martisuo et.al. 2010, s. 6-7.)

Tarkastelu näkökulmaa mietittäessä TheBig Picture – periaatteessa painotetaan kysymystä, mistä prosesseista toimintamme koostuu. Sidosryhmien tarpeista lähtevä keskittyy enemmän siihen, mitä yritykseltä odotetaan ja millä prosesseilla nämä odotukset täytetään. Organisaation päämääriin ja tavoitteisiin keskityttäessä puolestaan millä prosesseilla toteutamme erilaiset päämäärät ja tavoitteet. Prosessin arvontuottokykyä mietittäessä painottuu mitä prosesseja meillä on ja miten ne liittyvät eri tavoin lisäarvon

tuottamiseen. (Voutilainen et.al. 2001, s. 144–146.) Seuraavassa käydään läpi tässä työssä käytetty tutkimusmetodologia ja tiedonkeruumenetelmät.

## 6.1 Toimintatutkimus

Kehittämisen menetelmänä käytetään toimintatutkimusta joka kuuluu itseohjautuviin kehittämisen menetelmiin. Toimintatutkimus on prosessin sisäistä-, ulkopuolista reflektointia ja arvioivaa tietoa hyväksi käyttävä menetelmä. Prosessin arviointi menetelmänä toimintatutkimus toteuttaa tavoitteena olevan muutoksen käytännön tilanteen ja tutkimuksen avulla. Ideana toimintatutkimuksessa on prosessin jostain osa toimintaa muuttamalla saada tietoa toiminnan kehittämiseen. Tavoitteena on toiminnan kohteen ymmärtäminen sosiaalisena tapahtumana uudella tavalla prosessin osana, jolla tähdätään asioiden muuttamiseen ja kehittämiseen. Painopisteenä ei ole nykytilanne vaan tavoitetilä mikä mahdollistetaan kehittämällä uusia taitoja ja lähestymistapaa ongelmanratkaisuun yhdistämällä se käytännön toimintaan. (HAMK., s. 27 – 30.)

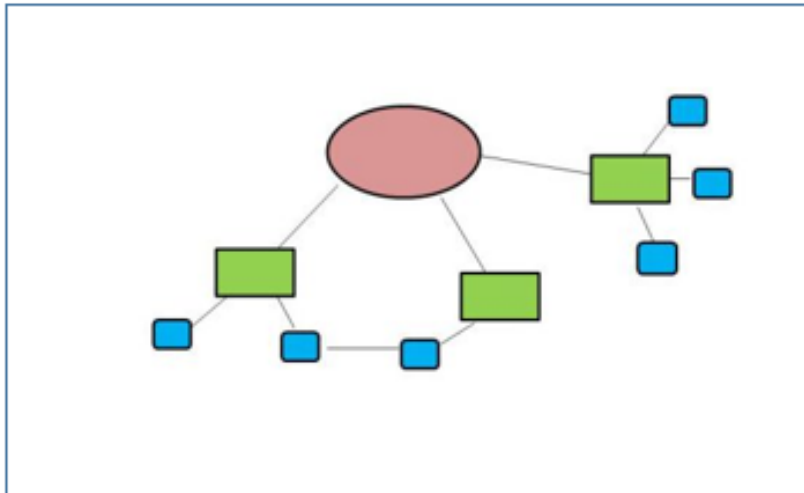
Toimintatutkimus etenee spiraalimaisesti suunnittelu – toiminta – havainnointi – reflektointi kierroksissa ryhmätyönä. Prosessin toimintaan osallistuvat henkilöt yhteisesti suunnittelevat toimintansa ja työnjaon. Tutkijana ei toimi siis kukaan ulkopuolinen henkilö, joka tallentaa tietoja käytettäväksi vaan toiminta tapahtuu reaaliajassa toimintaa seuraamalla tarpeellisen tiedon saamiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa asetetaan tavoitteet, jotka määrittelevät uuden prosessin toiminnan tulokset. Kirjallisuutta ja erilaisia lähdetietoja hyödyntämällä on mahdollista saada vertailutietoa jota voidaan hyödyntää tavoitteiden asettelussa. Tavoitteiden asettelua seuraa suunnittelu, arviointi ja tietoaineiston analysointi tuottaen tulokset. Toimintatutkimuksen toteuttamistavoista on käytännöntasolla monia eri variaatioita, mutta luotettavaa tutkimuksen kriteerit tulee täytyä. Toimintatutkimusta ei voi tehdä yksihenkilö vaan siihen tulee kuulua aina ryhmä ihmisiä. Tutkijan tarkoitus on löytää kaikki epäkohdat ja epäonnistuneet ratkaisut, mutta myös uudet vaihtoehdot ja ratkaisut. Ryhmätyöllä varmistetaan monen erilaisen tiedon vuorovaikutus käytännön kokemustiedon, empiirisesti todentavan kokeellisen tiedon ja tulkitsevan tiedon tulokset. (HAMK., s. 32 – 37.)

Tällä osallistuvalla kehittämismenetelmällä saavutetaan yhdessä kehitetty ratkaisu, joka usein on parempi kuin pelkkä ulkopuolisen tutkijan näkökulmasta. Tutkimuksen näkökulma laajenee, kun keskusteluissa yhdistyvät prosessissa osallisina olevien työntekijöiden ammatti-, ja kokemustieto. Toimintatutkimuksessa tieto tutkijalta ryhmälle ei tapahdu raportoinnin kautta vaan keskusteluiden kautta. Tutkijan tehtävänä onkin tarjota työkaluja, jolla voidaan toteuttaa taitotiedon siirtyminen teoreettiselle tasolle. Haastattelu- ja läpikulkutekniikalla voidaan simuloida prosessin kulkua haastatteleamalla ihmisiä työnsä ääressä. Yhteenvetona saadaan prosessin päävaiheet ja siihen sisältyvät loopit. (Voutilainen et.al. 2001, s. 144–146.) Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi tässä työssä käytettyjä analyysityökaluja.

## 6.2 Mind Map eli miellekartta

Miellekartta nykyisessä muodossaan on kehittänyt englantilainen psykologi Tony Buzan jo 1960 -luvulla. Miellekarttaa pidetään tehokkaana tapana asian havainnollistamisessa ja eri rakenteiden ja yhteyksien selkeyttämisessä. Miellekartassa yhdistetään pensasmaisesti keskeisiä käsitteitä käyttäen viivoja ja linkkejä apuna suurien asiakokonaisuuksien

hahmottamiseksi. (Emerald Group Publishing.) Miellekartan rakenne on esitetty kuvassa 17.



**Kuva 19. Miellekartan rakenne. (Emerald Group Publishing.)**

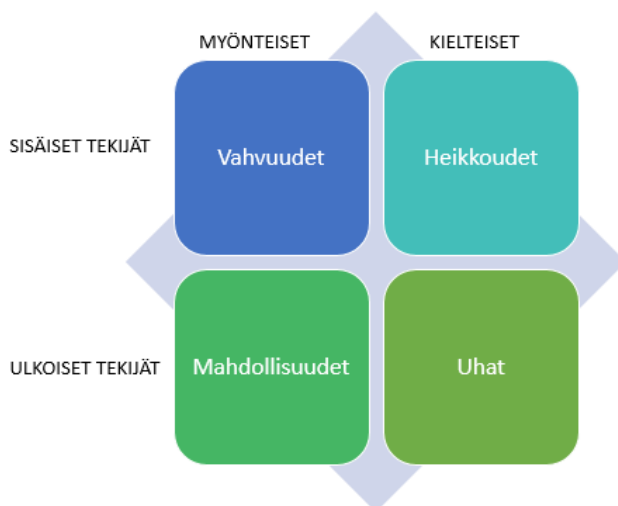
Tony Buzanin mukaan miellekartassa on neljä keskeisintä ominaisuutta. (Emerald Group Publishing.)

1. On yksi avainsana, keskeinen käsite, joka usein ilmaistaan kuvana.
2. Avainsanasta lähtee oksia joista kukin sisältää toisen keskeisen käsitteen, joka on osajoukkona avainsana käsitteelle.
3. Näiden päähaaraan on liitetty vähemmän tärkeitä käsitteitä.
4. Yhdessä oksat ja avainsana muodostavat solmukohtien rakenteen kartassa.

Miellekarttaa tehdessä on käytettävä ”säteilevää” ajattelutapaa aloittaen keskeltä käyttäen hierarkkisuutta yhdistäen sanoja yhdistävät viivat kartan keskustasta alkaen. Tärkeimmät sitovat keskustan viivat ovat paksumpia kun taas laidoilla viivat ovat kapeampia. Kartassa käytetään kuvia, symboleja ja värejä tukemaan visuaalisia ärsykeitä. Korostamaan ja osoittamaan yhteyksiä sanojen välillä käytetään nuolia ja erilaisilla ääri viivoilla voidaan käyttää tehostamaan eri haarojen korostamiseen. (Emerald Group Publishing.)

### 6.3 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi on erittäin tunnettu ja paljon käytetty standardi työkalu kaikenlaisten strategisten kysymysten tunnistamiseen. SWOT-analyysi voidaan käyttää missä tahansa organisaation tasolla tunnistamaan yrityksen vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat määriteltynä ja koottuna kuvassa esitettyyn nelikenttään kuvan mukaisesti. (Raynus. 2011, s.217.)



**Kuva 20. SWOT-nelikenttä. (Tehty mukaillen, Raynus.2011, s.217.)**

SWOT-analyysit voidaan jakaa kahteen pääkategoriaan sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin. Sisäisissä tekijöissä voidaan tarkastella vahvuuksia ja heikkouksia vertaamalla niiden vaikutusta organisaation tavoitteisiin. Tavoite taso on hyvä määritellä organisaatiotasolla, sillä mikä edustaa vahvuuksia yhdessä tavoitteessa voi olla puutteita toista tavoitetta tarkastellessa. Tarkasteltavia sisäisiä tekijöitä esimerkiksi voi olla henkilöstö, talous ja valmistus kapasiteetti. Ulkoisia tarkasteltaessa voi tekijöinä olla makrotaloudellisia tekijöitä, teknologia muutokset, lainsäädäntö, markkina-, ja kilpailuasema muutokset. (Raynus. 2011, s.217–218.)

Vahvuuksia ovat olemassa olevat tai mahdolliset resurssit tai toiminnot organisaatiossa jotka tuottavat kilpailuetua markkinoilla. Vahvuudet ovat niitä asioita joita tehdään hyvin arvontuotto tai suorituskky näkökulmasta. Vahvuudet voivat olla konkreettisia kuten asiakasuskollisuus, tehokkaat jakelukanavat, korkealaatuiset tuotteet tai hyvä taloudellinen asema. Aineettomia vahvuuksia ovat puolestaan johtaminen, strateginen syvä ymmärrys, ammattitaitoinen henkilökunta ja vahva brändi. Näitä vahvuuksia yrityksen tuli hyödyntää ja vahvistaa. (Raynus. 2011, s.217–218.)

Heikkoudet puolestaan ovat olemassa olevat tai mahdolliset sisäiset voimat jotka voivat toimia esteenä kilpailukyvyn säilymiseksi tai saavuttamiseksi markkinoilla. Heikkoudet ovat niitä asioita, jotka estävät tekemästä niitä asioita mitä todella tulisi tehdä. Toisaalta heikkoudet ovat juuri niitä sisäisiä asioita joihin yrityksessä voidaan suoraan vaikuttaa ja ne on mahdollista lieventää, poistaa ja hallita. Näitä ovat esimerkiksi huono johtaminen, kouluttamaton henkilökunta, huono laatu, vanhentuneet teknologiat ja suunnittelun puute. (Meristö et.al. 2007, s.13. Raynus. 2011, s.217–218.)

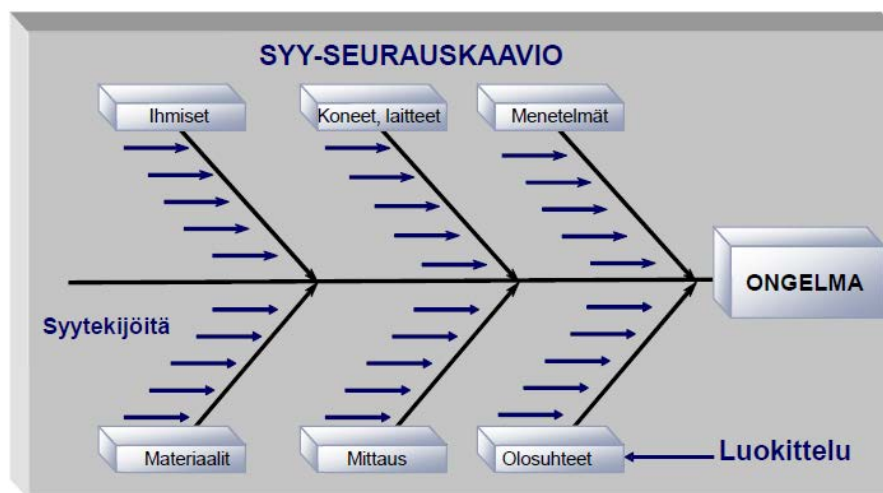
Mahdollisuuksilla tarkoitetaan olemassa olevia tai mahdollisia ulkoiset ympäristön voimat jotka asianmukaisesti hyödynnettynä voivat tuottaa kilpailuetua. Ne ovat potentiaalisia kasvualueita ja paremman suorituskvyn mahdollistajia. Mahdollisuuksia ovat esimerkiksi markkina-asema, kilpailijoiden tyytymättömät asiakkaat, muuttuvat tekniikat, trendit, sosiaaliset muutokset, lainsäädäntö, parempi taloudellinen status ja avoimempi kaupankäynti politiikka. Mahdollisuuksien hyödyntämisessä korostuu ajoituksen tärkeys. (Meristö et.al. 2007, s.13. Raynus. 2011, s.217–218.)

Uhat ovat olemassa olevia tai mahdollisia ulkoisen ympäristön voimat jotka rajoittavat kilpailuedun ylläpitoa ja saavuttamista. Ne ovat esteitä saavuttaa tavoiteltu tilanne verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Kyseessä on kielteisiä monimuotoisia laajoja ulkoisia tekijöitä mediasta asiakasvaatimuksiin. Käytännössä uhat olisikin hyvä luokitella tai määritellä jotenkin esimerkiksi todennäköisyyden mukaan. Uhkien tarkka tunnistaminen mahdollistaa myös niihin nopean reagoinnin ja välttämisen muutosten havaitsemisen kautta. (Meristö et.al. 2007, s.13. Raynus. 2011, s.217–219.)

Tuoteprosessiin vaikuttavat sisäiset ja ulkoiset tekijät ja sen vuoksi on SWOT-analyysi hyvä työkalu ydinosaamisen tunnistamisessa. Mutta huomioitava on, että SWOT-analyysi on subjektiivinen ja tuloksia käytetään suuntaa antavina. Tarvittaessa jonkun tekijän kriteereitä voidaan lisätä ja painottaa parantamaan analyysin käyttökelpoisuutta ja helpottamaan johtopäätösten tekemistä. Johtopäätökset toimivat pohjana toimenpiteiden suunnittelulle.

## 6.4 Syy-seuraus suhteiden arviointia ruotokaaviotekniikalla

Kalanruotokaavio on graafinen laatujohtamisen ja prosessikehittämisen analyysi työkalu, joka tarjoaa järjestelmällisen tavan tarkastella syitä ja vaikutuksia, jotka saavat aikaan tai pahentavat vaikutuksia. Juurisyy analyysillä saadaan selkeä ymmärrys ongelman aiheuttajista, mutta sitä käytetään myös ryhmätyön apuvälineenä ja kausaalisuuden selvittämisen työkaluna. Alussa tärkeintä on tunnistaa kaikkien vaikuttavien tekijöiden vaikutus tarkasteltavasta asiasta. Tässä auttaa syiden ryhmittely pääryhmiin ja tunnistaa sen avulla mahdollinen vaihtelu luokittelussa tai ongelmanratkaisussa. Tyypilliset tuotannossa käytetyt tekijäryhmät on esitetty kuvassa 14. (Raynus. 2011, s. 212 -214. )



**Kuva 21. Syy-seurauskaavio 6M. ( Moio.2009, s. 74.)**

Syy- seurauskaavion luominen aloitetaan määrittelystä ongelmasta, joka on ruodon pää. Ongelman keskeiset syyt tai aiheuttajat puolestaan laitetaan haaroihin, joissa on tärkeimmät tekijäryhmät materiaalit, koneet, ihmiset ja menetelmät. Tarvittaessa tarkastelu näkökulmaa voidaan laajentaa lisäämällä ympäristö ja mittaus. Jokaiseen tekijäryhmään etsitään ja kirjataan siihen liittyvät mahdolliset syyt. Esimerkiksi hyviä työkaluja siihen on aivoriihtekniikka tai kysymykset, joiden avulla selviytyy ongelman juurisyy ja vaikuttavat tekijät. (Raynus. 2011, s. 214 -215.)

## 7. TUOTEKEHITYSPROSESSIN UUDISTAMISEEN LIITTYVÄT PERUSVAIHEET

Prosessi oli tällä hetkellä toiminnassa mukana muiden prosessien yhteydessä, mutta sitä ei ollut oltu kuvattu omana selkeänä prosessinaan. Tämä vaikeutti selkeän kuvan hahmottamista nykytilanteesta. Tämän vuoksi päädyttiin vertaamaan nykyistä toimintaa yleisiin tuotekehitysprosessin vaiheisiin ja ISO 9001 määrittämiin vaatimuksiin.

Prosessin tunnistaminen aloitettiin katsomalla yrityksen toiminnan kokonaisuutta ja mistä toiminta muodostuu. Uuden tuotteen kehittämisen prosessiin osallistuivat myynti, T&K, talous, hankinta, laatu, tuotanto ja asiakas. Prosessin tuloksena syntyi uusi tuote asiakkaille, joilta puolestaan palautteena prosessiin kohdistuivat nykyiset ja tulevat tarpeet. Suunnittelutoimintojen lähtökohtana voi olla asiakaslähtöinen tuote, oma tuote, välitettävä tuote tai tuotemuutos. Näiden kaikkien tuotevariaatioiden kehittämistoimintaan liittyvistä vaiheista pystyttiin selkeästi erottamaan määrittely-, suunnittelu-, ja esituotantovaihe. Tässä vaiheessa päädyimme tarkentamaan tavoitetamme ja kaikkien näiden vaiheiden määrittely päätettiin toteuttaa yleisellä tasolla, mutta kehitettäväksi valittiin asiakaslähtöinen tuotekehitysprosessi.

Rajaamiskriteerinä oli, että prosessin tulee alkaa ja päättyä asiakkaaseen. Asiakaslähtöisen ajattelun avulla varmistimme muutoskohtien hallinnan asiakkaalla ja prosessien välisten ketjujen yhtenäisyyden. Toinen huomioitu kriteeri oli jatkuvan oppimisen toteutuminen prosessista saatavan palauteen avulla, minkä mahdollistaa prosessin alkaminen suunnittelusta ja päättymisen arviointiin. Kolmantena lähtökohtana oli nykyisen toiminnan analysoiminen. Tiedon saaminen siitä miten aikaisemmin tuotekehitysprosessin odotettu lisäarvo on toteutettu, aloitettiin nykytilan kartoituksella.

### 7.1 Nykytilan kartoitus

Prosessin analysointiin osallistui henkilöitä kaikista uuden tuotteen kehitysprosessin prosesseista, jolla pyrittiin varmistamaan mahdollisimman kattava kuva nykytilasta. Apuna nykytilan visuaalisessa hahmottamisessa käytettiin Mind Map miellekarttaa. Kartan keskelle valittiin uusi tuote ja ympärille haettiin prosessit jotka sisälsivät prosessin kannalta keskeisiä asioita. Aluksi tavoitteena oli hahmottaa yleisesti kokonaisuus ja prosessien välisiä hierarkiasuhteita toimijoineen.



**Kuva 22. Miellekartta yrityksen prosessien lähtötilanteesta.**

Uuden tuotteen kehittämiseen liittyviä vaiheita oli ydinprosesseissa tuotekehitys ja asiakkuudenhallinta. Näiden alle oli määritelty osa- ja tukiprosesseja joiden osana erillisenä tai päällekkäisinä toimintoina oli kuvattu hajanaisesti osa kehittämisen vaiheista. Toimijoita oli myös laaja otanta: T&K, asiakas, KAM, myyntisihteeri, myynnin tuotekehitys, ostaja, varasto, tuotanto, laatu ja hinnoittelutiimi. Ydin- ja tukiprosessien jaottelu oli epäloogista, eikä ollut havaittavissa selkeää prosessihierarkiaa.

Asiakaslähtöisen uuden tuotteen kehittämisprosessiin osallistuvien henkilöiden yksilöhaastattelulla pyrittiin kartoittamaan henkilötasolla näkemys tämän hetken toiminnasta. Varsinaisia kysymyksiä ei ollut, mutta tarkastelunäkökulmiksi oli ehdotettu ihmiset, organisaatio, osaaminen, asiakas, teknologia, innovaatiot, prosessit ja tietämys. Tällä hyvin laajalla näkökulmalla pyrittiin lopputulokseen, etteivät itse kysymykset ohjailisi mielipiteitä vaan päällimmäisinä ajatuksina olisi omaan kokemukseen perustuvat mielipiteet. Haastattelun tuloksista yhteenvedona tehty SWOT-analyysi on esitetty kuvassa 23.





**Kuva 23. SWOT -analyysi ominaisuudesta asiakaslähtöisen tuotteen kehittämisprosessin nykytila.**

SWOT – analyysin vastauksista nostettiin esille ensimmäisenä uusintasuunnittelukierrokset, joka olivat osaltaan juurisyynä myös oikeanlaisten resurssien luomiseen, prosessin hitauteen ja tuotteen laatuun. Uusintasuunnittelukierrosten suurimpana syynä koettiin olevan muottisuunnittelun oikeellisuus. Muottisuunnittelun laadusta oli kiinni, kuinka virheetön tuote olisi prosessin lopussa. Valmistuksen näkökulmasta suunnittelulla oli vaikutuksia siihen pystytäänkö tuote valmistamaan suunnitellusti esim. automaattijolla ja vastaako tuotteen laatu asiakasvaatimuksia. Resurssi näkökulmasta tuotannossa joudutaan käyttämään aikaa tuotteiden suunnitteluvirheiden korjaamiseen uusien työkalujen rakentamisen, ajoparametrien suunnittelun ja ylimääräisen viimeistelytyön vuoksi. Kuormitus,- ja aikataulusuunnittelut suunnittelussa ja alihankinnassa menevät myös uusintakierrosten myötä uusiksi. Kaikki nämä tekijät vaikeuttavat suunnittelussa aikataulussa pysymistä.

Toisena tärkeänä tekijänä uusintasuunnittelukierrosten aihauttaja pidettiin riittämätöntä vaatimustenmukaisuuden varmentamista suunnitteluvaiheessa. Kaikenkaikkiaan prosessin eri vaiheiden reaaliaikaisen tiedonsaannin toivottiin olevan järjestelmällisempää ja helpommin saatavilla.

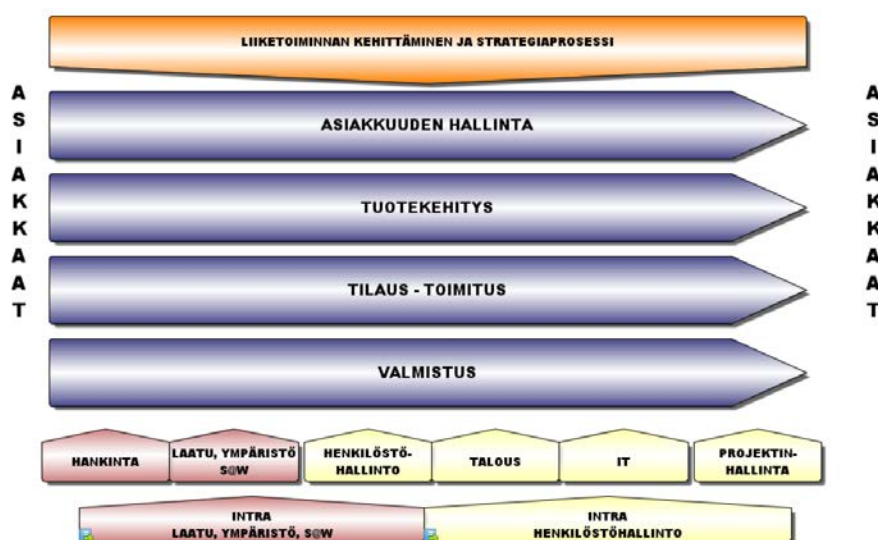
Prosessin nykytilaa arvioitiin myös prosessin kyvykkyys tasomittarin avulla (Liite 1). Tulosten tarkastelussa prosessissa havaittiin paljon erilaisia puutteita ja kehityskohteita. Ensimmäisenä kehitettävä kohtana olivat prosessin määrittely, sen toimijat ja tuotokset. Prosessin toimijoista ei ollut selkeätä määrittelyä eikä prosessin tuotoksia oltu tunnistettu. Toisena suurempana kokonaisuutena SWOT – analyysia tukien olivat prosessin järjestelmät ja tiedonkulku. Prosessin lähtötietojen saatavuus ja tiedonkulku oikeille toimijoille oli kohdentamatta sekä määrittelemättä. Tästä oli seurauksena tietokatkoksia asiakkaalta tulevassa sekä sisäisesti kulkevassa informaatioissa, jonka vuoksi tietoa ei voitu reaaliajassa hyödyntää. Prosessiin liittyvä dokumentointi oli puutteellista ja eri toimijoiden toimintatavat toisistaan poikkeavia.

Toimintatutkimusta toteutettiin seuraamalla yhden uuden tuotteen eri tuotekehitysvaiheita. Havaintoja kirjattiin ylös ja niistä keskusteltiin yhteisissä palaverissa. Tämän avulla pystyttiin laajentamaan havaittujen ongelmien näkökulmaa ja tarkemmalla tasolla määrittelemään ongelmat. Tiedonkulkuun vaikuttavia asioita todettiin olevan etä-yhteyksien tekniset ongelmat, läpimenoaikojen nopeuttamiseksi tehdyt ”oikaisut” toimintamalleissa ja henkilökeskeinen tiedonhallinta. Dokumentointiin liittyviä ongelmia olivat dokumenttienhallinta henkilökohtaisien toimintamallien mukaisesti ja sen myötä esimerkiksi nimeämiskäytännöt olivat erilaisia. Tämä vaikeutti osaltaan myös sisäistä tiedonkulkua eri osastojen välillä. Läpimenoaikaan ja suunnittelukierrosten määrään vaikutti suoraan puutteellinen tuotevaatimusten määrittely ja niihin kohdistuvat muutokset.

## 7.2 Tavoitetason määrittely

Yleisen nykytilan kartoituksen jälkeen tarkennettiin tavoitteiden määrittelyä tukemaan uuden tuotteen kehitysprosessin vaiheiden tarkempaa määrittelyä. Prosessin yleinen päätavoite oli tuottaa asiakkaalle arvoa tuottava tuotevaatimuksia vastaava tuote. Vaatimusten täyttymiseksi tulisi kohdata hinta, laatu ja prosessin läpäisy aika. Tavoitteet ja nykytilan kartoituksessa esiin tulleiden asioiden avulla määriteltiin mitä prosessin tulisi sisältää.

Prosessin määrittely aloitettiin tavoitetilaa ajatellen prosessin päätasolta. Mitä tulisi uudistaa prosessiarkkitehtuurissa? Tuotteen tuotekehitysprosessi oli ollut monen eri prosessin osana, joten prosessin kuvaus itsenäisenä prosessina vaikuttaisi myös muihin olemassa oleviin prosesseihin. Asian tarkastelunäkökulmaa olisi siis laajennettava ja määriteltävä uudet sisällöt ydin-, ja tukiprosesseille.



**Kuva 24. Nykytilanteen prosessikartta**

Kokonaisuuden suunnittelu aloitettiin miettimällä ketkä olivat toiminnan kannalta tärkeimmät ja keskeiset asiakkaat. Tämän perusteella tunnistettiin uudet ydinprosessit, jotka olivat asiakasta palvelevia pääprosesseja. Ydinprosessien määrittelyn perusteella mietittiin toimintoja, niiden syötteitä ja tuotoksia. Rajapinnat määräytyivät sen perusteella mitä seuraava vaihe tarvitsisi toteutuakseen.

Tunnistettuja ydinprosesseja olivat myynti-, tuote-, tilaus-toimitus-, ja valmistusprosessit. Näiden ydinprosessien avulla toteutetaan liiketoiminnan kannalta tärkeimmät toiminnot tuottaen asiakasarvoa. Uudelleen arvioitavaksi luonnollisesti päätyivät myös tukiprosessit. Mitä olivat ne tukiprosessit, jotka mahdollistavat ydinprosessien toiminnan? Toiminnan kuvan selkeyttämiseksi ja mittaroinnin helpottamiseksi tukiprosesseja rajattiin suoraan vain omaan toimintaan liittyviin tukiprosesseihin. Tämän perusteella päädyttiin viiteen tukiprosessiin: hankinta, tuotekehitys, laatu, talous ja riskienhallinta. Päätös kuvata tuotekehitys erillisenä tukiprosessina perustui prosessin toiminnan kohdistuvan pääosin tutkimustyöhön. Prosessi sisältäisi materiaalien yms. testaukset ja muut yrityksen uuden tuotteen tuotekehitysprosessin tukena toimivan toiminnan. Tavoitteena oli siis kuvata uudeksi ydinprosessiksi tuoteprosessi ja tarkemmin määriteltynä asiakaslähtöisen uuden tuotteen kehittämisprosessi.

### 7.3 Tuoteprosessin toiminnot ja kulku

Pohjana ajattelussa toimi nykytilan kartoituksessa toiminnasta asiakkaiden tarve näkökanta tavalla tunnistetut määrittely-, suunnittelu-, ja esituotantovaihe. Näiden päävaiheiden pohjalta mietittiin prosessille kohdistuvia vaatimuksia, rajapintoja, rinnakkuuksia ja kriittisiä tekijöitä.

Tuoteprosessi sisälsi uusien tuotteiden kehittämisen ja lanseerauksen. Lähtökohtana tuoteprosessin tuotekehitysprojektissa voi olla sisäinen tarve oman tuotteen kehittämiseksi tai tuoteperheen peruskehitys. Toisena selkeänä lähtökohtana voitiin rajata asiakaslähtöinen uuden tuotteen tuotekehitys tai tuotemuutos. Oman erillisen osionsa tuotekehitykselle määrittelivät myös konsernin tarpeet. Yritys on osa kansainvälistä konsernia, jolla on useita liiketoimintayksiköitä joiden toiminnot ovat hajautuneet eri puolille maailma. Tarvittaessa muissa toimintayksiköissä valmistettavien tuotteiden tuotekehitysvaihe toteutettiin yrityksessä.

Vaatimukset prosessille syntyivät markkina-, ja asiakasvaatimuksista, jotka pohjautuivat asiakastarpeeseen. Teknologian kehitys koko laajuudessaan oman toimialan valmistusmenetelmien ja materiaalien kehittymisen lisäksi asettivat myös omat vaatimuksensa prosessille. Teknologian rinnalla osa-alueena huomioitava asia oli myös kestävä kehitys koko tuotteen elinkaareissa, kuten myös erilaiset viranomaisvaatimukset, direktiivit ja standardit.

Tuotekehitysprosessin vaiheet määrittivät myös kehitystoiminnan lähtökohtien mukaan. Omien tuotteiden tuotekehitysprojektit sisälsivät tunnistamis-, määrittely-, suunnittelu-, testaus ja tuotannon käynnistämisen vaiheen. Ensimmäisessä tunnistamisvaiheessa myynti ja tuotekehitys yhteistyössä tunnistetun asiakastarpeen pohjalta suunnitteluratkaisun tai etsivät asiakkaan määrittelemättömiin tarpeisiin kokonaan uusia ratkaisuja. Asiakastarvetta laajempi kokonaisuus oli toimialan mahdollisuuksien tunnistaminen, joka voi olla myös lähtökohtana suunnitteluratkaisun vaihtumiselle. (Apilo et al. 2007, s. 64; 134 – 139.) Vaiheen tuloksena saatiin alustavat markkinavaatimukset, tuoteidea ja varmistettiin soveltuvuus yrityksen strategiaan.

Määrittelyvaiheessa toteutettiin ns. karkean suunnittelun vaihe, joka perustui olemassa olevaan tietoon ja tuotekehitystiimin osaamiseen. Suunnittelutoimintojen luokittelu määritteli myös toteutusvaihtoehdot. Kyseessä saattoi täysin uusi tuote, lisäys olemassa

olevaan tuoteperheeseen tai tuotekehitysprojektiin. Tämänperusteella määriteltiin tuotteen valmistettavuus ja valmistuspaikka, jonka perusteella sitten arvioitiin valmistuskustannukset ja myyntihinta arvioidun myyntivolyymien pohjalta. Tuotevaatimusten määrittely tehtiin vaatimusten perustasolla määriteltynä mm. materiaali, väri, koko, paino, käyttöympäristö-, ja testausvaatimukset. Määrittelyvaiheen tuloksena projekti hylättiin tai hyväksyttiin, jolloin se jatkui suunnitteluvaiheella.

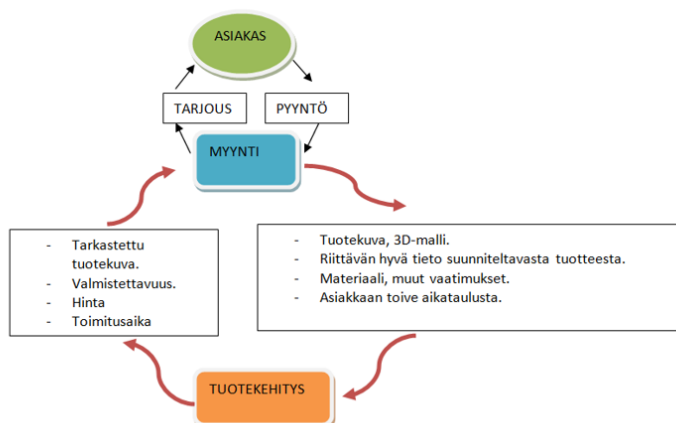
Tuotekehitysprosessin suunnitteluvaiheessa tuloksena saatiin prototyyppi tuotteesta testauksiin. Prototyyppien testaukset toteutettiin osittain itse tehtyjen testien avulla sekä ulkopuolisten testauslaitosten toimesta. Käytännössä toteutettiin systeemitason suunnittelua tässä vaiheessa, tuotetta testataan ja parannellaan tarvittaessa tulosten mukaan. Suunnitteluvaihe jakautui alussa pienempiin osakokonaisuuksiin, joita suunniteltiin ja kehitettiin erillisinä osioina. Suunnitteluvaihe käsitti lopputuotteen koko suunnittelu-, ja kehittämissuunnitelman. Tuotesuunnitteluvaiheessa tarkentui ja varmistui tuotteen tekninen spesifikaatio, valmistussuunnitelma, materiaalit, toleranssit ja PPAP dokumentaatio. Suunnitteluvaiheen jälkeen alkoi tuotannon käynnistämisen vaihe.

Tuotannon käynnistämisen vaiheessa toteutettiin tarvittavat tuotantoinvestoinnit ja tuotetta valmistettiin määriteltujen speksien mukaan jalkauttaen osaksi tuotantojärjestelmää. Käynnistämisen vaiheessa varmistettiin valmistusprosessin oikeellisuus ja työntekijöille koulutettiin tuotteen valmistukseen liittyvät vaiheet. Valmistusprosessin eri työvaiheille tehtiin kirjalliset ohjeet huomioiden laatu-, ja työturvallisuusvaatimukset. Tuotteelle tehtiin erillinen tuotekortti, jossa määriteltiin mm. tuotteen ajoparametrit, materiaalien käsittelyohjeet ja muut tarvittavat laitoshuollon tarvitsemat tiedot tuotantoajan aloitukseen. Työohjeet sisälsivät tuotteiden valmistuksen työvaiheiden ohjeistuksen kuvauksen. Käynnistämisen vaiheessa määriteltiin tuotannonohjausjärjestelmään tuoterakenne ja reititys, joka sisältää käytetyt kone-, ja henkilötunnit sekä alihankintaketjut. Tuotteen siirtyessä massatuotantovaiheeseen tuotantolinjan jaksoaikaa tarkennettiin toiminnan tasoittumisen myötä.

Asiakaslähtöisessä tuotekehityksessä eivät toteudu kaikki prosessin vaiheet yhtä laajasti, kuin oman tuotteen tuotekehityksessä vaan se alkoi yleisesti määrittelyvaiheesta ja räätälöityen tapauskohtaisesti. Monimuotoisuudesta huolimatta tavoitteena oli selkeästi määritellä toisiaan seuraavat vaiheet prosessille. Asiakaslähtöisen tuotekehitysprosessin toimintoja ja kulkua mietittäessä seurattiin tieto-, ja materiaalivirtoja niin kuin ne käytännössä toteutuvat. Haettiin vastauksia kysymyksiin, kuten: mitä eri vaiheita uuden tuotteen suunnitteluvaiheessa oli ja missä järjestyksessä ne toteutettiin? Missä järjestyksessä eri toimintoja tehtiin ja mitä ilman ei voi siirtyä eteenpäin prosessissa? Eri vaiheista tehtiin karkealla tasolla kuvaukset, jotka toimivat runkona prosessikuvauksille.

Prosessi alkoi asiakkaasta, asiakastarpeesta ja konkreettisesti tarjouspyynnöstä, jota seurasi tarjouksen käsittelyvaihe. Tarjouksen käsittelyvaiheessa myynti teki strategiaan perustuvan alustavan arvion mm. toteutettavuudesta, kilpailukykyystä ja lähtötietojen riittävydestä. Käsittelyvaiheen tuloksena myynti hyväksyi tai hylkäsi tarjouspyynnön. Hyväksytty tarjouspyyntö voi edetä vasta sitten, kun myynti oli käsitellyt ja sen jälkeen välittänyt sen tuotekehitys tiimille. Nämä vaiheet ja rajapinnat olivat selvästi tunnistettavissa ja toistuivat kaikissa tapauksissa. Seuraavasta vaiheesta oli paljon tapauskohtaisia variaatioita, eikä toiminnasta löydetty selkeästi toistuvaa toimintamallia. Tästä johtuen päädyttiin määrittelemään yleisellä tasolla seuraavaksi vaiheeksi vaihe, jossa tuotekehitys tuotti tarvittavat lähtötiedot myynnille tarjouksen tekemiseen. Ilman näitä lähtötietoja tarjousta ei voisi tehdä.

## LÄHTÖTILANNE



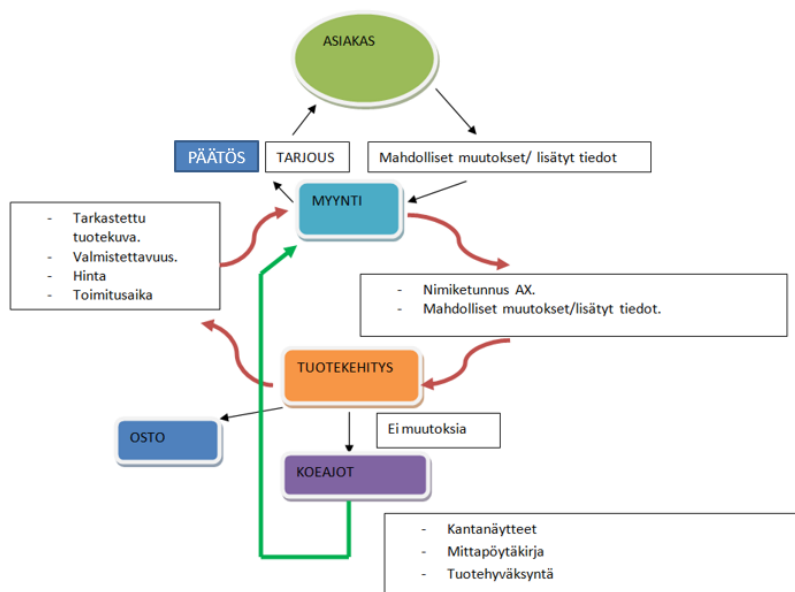
**Kuva 25. Asiakslähtöisen uuden tuotteen kehitysprosessin ensimmäiset vaiheet.**

Nämä vaiheet toteutuvat tällä tasolla vain siinä tapauksessa, että kyseessä olisi perustuote jonka tuotevaatimukset, materiaaliominaisuudet ja valmistustekniikka ovat selkeitä. Tässä tapauksessa määrittelyvaihe päättyi asiakkaan hyväksymään tarjoukseen. Käytännössä tilanne oli kuitenkin usein sellainen, ettei asiakkaalla ollut yksiselitteistä selkeätä määritelmää tuotteesta. Tuotevaatimuksista olivat tiedossa esimerkiksi vain käyttöolosuhteisiin ja toiminnallisuuteen liittyvät vaatimukset. Tällöin toteutui määrittelyvaiheessa asiakkaan kanssa yhteistyössä esisuunnitteluvaihe ja tarvittaessa tuotteen mallintaminen 3D-malliksi, jonka avulla pyrittiin määrittelemään alustavasti tuotteeseen liittyvät ominaisuudet ja valmistustekniikka vaihtoehdot kustannusrakenteet huomioiden. Esisuunnitteluvaiheessa varmennettiin asiakkaan vaatimuksia vastaava tuotteen valmistettavuus sillä tasolla, että saatiin riittävät lähtötiedot tarjoukselle.

Suunnitteluvaiheen ja esisuunnitteluvaiheen rajapintana oli asiakkaan tekemä tilaus. Tässä vaiheessa oli yleisesti määriteltynä tuotteen muotoilu, mitoitus, vaatimuksiin perustuva materiaali ja muut vaatimukset, jotka toimivat yksityiskohtaisen suunnittelun perustietoina. Suunnitteluvaiheessa perehdyttiin suunniteltavan tuotteen yksityiskohtiin tarkemmalla tasolla. Suunnitteluvaiheessa määriteltiin tuotteen valmistustekniikka sekä valmistettavuus huomioiden tuotteen toiminnollisuus ja visuaaliset vaatimukset. Vaatimusten mukainen materiaali voi esimerkiksi tuoda lisävaatimuksia valmistustekniikalle esimerkiksi lisäaineiden vuoksi. Materiaali valinnan jälkeen vahvistuivat vaatimuksista tuotteen väri, kovuus ja paino ja tarkentui muottikutistuman kautta tuotteen mittatarkkuus ja mittatoleranssit. Suunnitteluvaiheessa määriteltiin tuotteeseen ruiskuvalussa tulevat merkinnät, joita voi olla esimerkiksi pesäluku, kierrätysmerkki ja muut asiakaskohtaiset merkinnät kuten logo. Tuotteen yksityiskohtien määrittelyn jälkeen alkoi muottisuunnitteluprosessi, jonka lähtökohtana oli määriteltä tuote, tuotantomäärät ja valmistusmenetelmä sisältäen konekapasiteetin.

Suunnitteluvaiheenkin tuotoksena voi olla uusi ehdotelma asiakkaalle, joka käynnistää tarvittavilta osin suunnittelukierroksen uudestaan tai pilotti kappaleet. Käytännössä tämäkin vaihe oli hyvin tuotekohtainen ja eli asiakkaan tarpeiden ja toiveiden mukaisesti. Suunnittelukierroksien määrää tai sisältöä oli vaikea tarkasti määrittellä, joten rajausta päätettiin tehdä tämän vuoksi ensimmäisten koeajokappaleiden toimittamiseen.

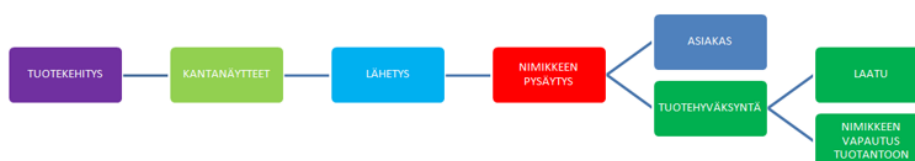
## HYVÄKSYTTY TARJOUS



**Kuva 26. Tarjouksen jälkeiset prosessin vaiheet.**

Seuraava vaiheena määriteltä tuotehyväksyntä herätti paljon keskustelua. Asiakkaan tuotevaatimusten määrittelyn täyttymisenä ja tuotannon käynnistysvaiheen aloituksena toivottiin olevan kirjallinen tuotehyväksyntä. Käytännössä tämä oli usein vaikeasti toteutettavissa ja aikaisemmin tästä syystä hyväksynnäksi oli tulkittu esimerkiksi asiakkaan tekemä tilaus. Myynti korosti asiakkaan nopeaa ja mutkatonta palvelua, mutta valmistuksen näkökantaa puolusti turhien korjaavien toimenpiteiden ja virhetulkinnan mahdollisuuden poisjäänti tuotehyväksynnän saamisen jälkeen.

## TUOTEHYVÄKSYNTÄ



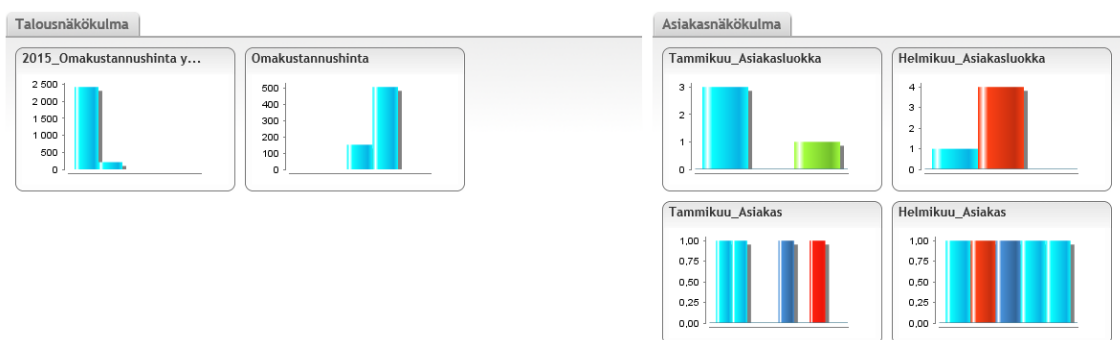
**Kuva 27. Tuotehyväksynnän vaiheet.**

Prosessille ei lähdetty näin varhaisessa vaiheessa miettimään tarkkoja mittareita. Tavoiteprosessin mallintamisen ja pilotointi vaiheen tarkkailusta saadun tiedon avulla pystyttäisiin selkeämmin hahmottamaan prosessin mittarit. Tällä varmistettaisiin myös, että mittarien hyöty ja realismi. Analysointivaiheen informaatio koottiin yhteen pohjaksi, jonka avulla voitiin aloittaa tavoiteprosessin kuvaamisen vaihe.

## 8. UUDEN PROSESSIN MÄÄRITTELY

Tavoite prosessin kuvaamiseen käytettiin IMS Ohjelmistoa (ks. <http://www.ims.fi/ims-ohjelmisto>). IMS ohjelmisto sisältää kaikki keskeiset toiminnollisuudet prosessien kuvaamiseen dokumenttien hallintaan, palautteiden ja arviointien käsittelyyn, tehtäväkokonaisuuksien hallintaan ja tulosten mittaamiseen. Ohjelmassa prosessit kuvataan hierarkkisesti ylätasolta alas, karkeamman tason kuvauksista kohti yksityiskohtaisempia työnkulkua. Prosessit osioon sisältyvät prosessikartta, prosessipuu sekä kolmisivutekniikan periaatteella esitetty prosessikuvaus. Kolmensivun periaatteella tiedot ja toiminnot erotetaan toisistaan ja tiedoilla on strukturoitu rakenne. Toiminnot ja tekeminen linkittyy prosessikaavioon jolla saavutetaan yhtenäinen kuvaustyyli.

Prosessin tiedot tallennetaan vaiheidenkuvaustaulukkoon. Varsinaisiin prosessikuvauksiin voidaan tarvittaessa myös linkittää esimerkiksi mittareita, työohjeita ja lomakkeita, jotka on tallennettu ohjelmiston dokumentteihin. Prosesseihin liittyvien dokumenttienhallinta on siis myös mahdollista toteuttaa ohjelmiston avulla.



*Kuva 28. IMS ohjelman mittaristo esimerkki.*

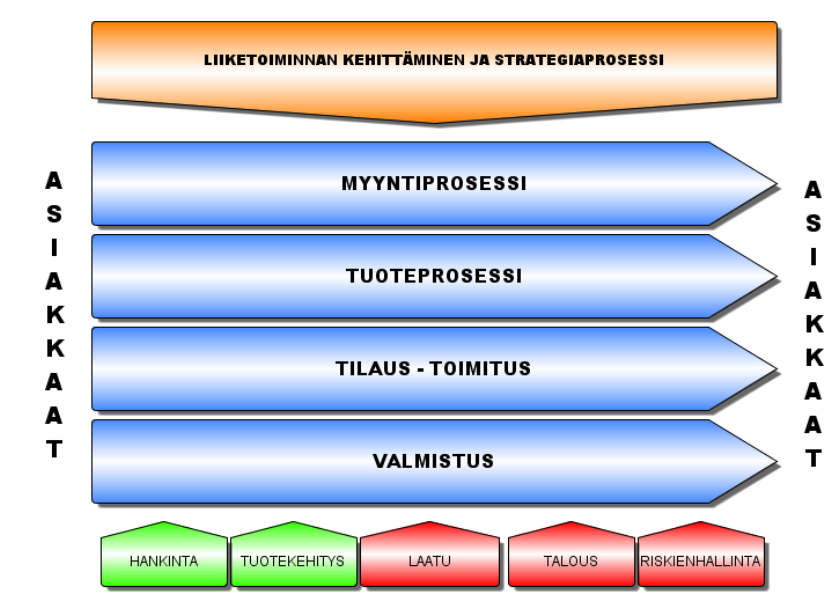
### 8.1 Prosessin mallintaminen

Prosessin mallintamisvaihe aloitettiin nimeämällä prosesseille omistajat. Prosessien omistajien kanssa ryhmätyönä päätettiin prosessien kuvaustarkkuus ja mallintamisen aikataulu. Prosessin omistajat sitoutettiin aikatauluun vastuuttamalla oman prosessin kuvauksen eteenpäin viemisestä.

Prosessien kuvaus aloitettiin prosessikartasta, jossa kuvattiin uudet ydin,- ja tukiprosessit. Ydinprosesseille määriteltiin vaiheidenkuvaustaulukkoon:

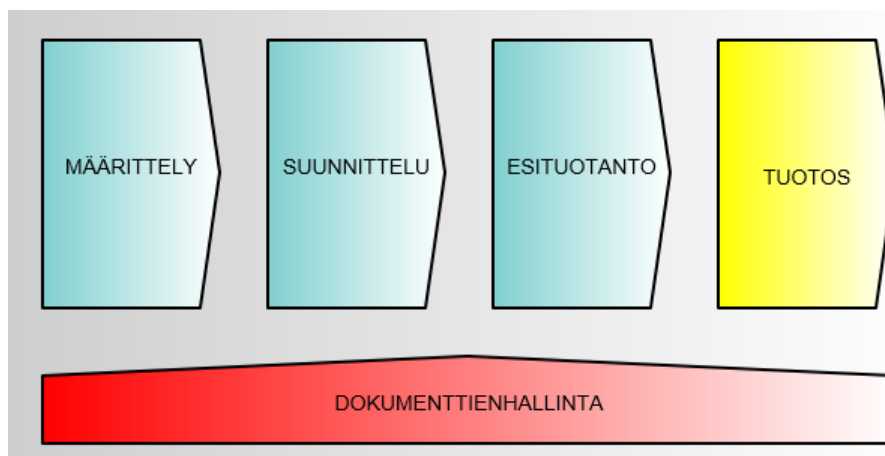
- Luokka
- Prosessin tarkoitus
- Prosessin omistaja
- Prosessin lähtötilanne
- Prosessin lopputilanne
- Prosessin asiakas
- Asiakastarpeet ja – odotukset
- Prosessin keskeiset resurssit

- Tavoitteet ja menestystekijät
- Prosessin mittarit
- Prosessin ohjaus ja kehittämismenetelmät
- Prosessin rajapinnat



**Kuva 29. Uusi prosessikartta.**

Seuraavassa vaiheessa jokainen prosessinomistaja määritteli oman prosessinsa prosessihierarkian ja laati prosessipuun. Tuoteprosessin yksi osaprosesseista oli asiakaslähtöinen uuden tuotteen tuotekehitysprosessi. Asiakaslähtöisen uuden tuotteen tuotekehitysprosessin prosessipuu koostui määrittely,- suunnittelu,- ja esituotanto vaiheista, joita tukivat dokumenttienhallinta.



**Kuva 30. Asiakaslähtöisen uuden tuotteen tuotekehitysprosessin prosessipuu.**

Jokainen vaihe käsiteltiin omana itsenäisenä osionaan. Vaiheille määriteltiin vaiheidenkuvauksessa: vastuut, kriittiset/ tärkeät tekijät, menetelmät, ohjeet/ mallit ja syntyvä/ jäljitettävä tieto.



<b>MÄÄRITTELY</b>	Myynti Tuotekehitys Laatu Hankinta	Alustava tutkimusvaihe. Toteuttaa tuotteen peruskonseptin/ ottaa kantaa asiakastarpeisiin/elinka- ari/ talous odotuksiin. Luodaan myynnin/markkinoinnin tukimateriaali.	Tuotevaatimusten määrittely Avainteknologian verifiointi Alustavat toimittajavalinnat Markkinointiviesti Käyttötilanne	Tuotevaatimustenmää- rittely Tarjouspyynnöt Kyselyt
-------------------	---	---	---	--

**Kuva 31. Määrittelyvaiheen vaiheiden kuvaus.**

Viimeisenä vaiheena toteutettiin varsinainen prosessikuvaus, joka toimisi pohjana tulevalle prosessin toiminnan kehittämiseksi. Prosessikuvaus pyrittiin yksinkertaisuuteen ja selkeyteen. Prosessi kuvaus aloitettiin miettimällä vaiheittain toimijoita ja toimintojen kulkua. Mitä prosessin tulisi saada aikaiseksi asiakkaan näkökulmasta? Miten luodaan ja varmistetaan dokumentoitu tiedon taso? Mitä resursseja prosessin vaiheet tarvitsevat toteutuakseen?

Ensimmäisenä määriteltiin prosessin vastuualueita kuvaavat toimijat vaakasuuntaisille uimaradoille. Tämän jälkeen tehtiin työvaihekuvaus yhteistyössä vastuualueiden toimijoiden kanssa. Asiaa lähesyttiin näkökulmasta: miten työvaiheet tehdään käytännössä, tehdäänkö oikeita asioita ja miten toimintaa voitaisiin selkeyttää? Yksinkertaisuuden periaate toteutettiin kuvauksessa sillä, että itse kaaviossa ei lähdetty kuvaamaan kaikkia tehtäviä yksityiskohtaisesti vaan prosessissa selkeästi tehdyt päätökset tai tehtävä (Liite 2.)

Vaiheiden kuvaus välilehdellä itse tehtävän sisältö kuvattiin tarkemmin määrittämällä vastuu, kriittiset/ tärkeät tekijät, menetelmät, ohjeet/ mallit ja syntyvä/ jäljitettävä tieto. Esimerkiksi määrittely prosessin ensimmäinen tehtävä tuotekehityksellä oli aloittaa esitutkimus. Tämän tehtävän kriittisiä ja tärkeitä tekijöitä mietittiin riskinäkökulmasta ajateltuna, eli mitä tässä vaiheessa voisi tapahtua?

Havaittuja riskejä olivat:

- Riskipäätökset
- Tiedostamattomat ongelmat. esim. valmistus-, ja materiaalitekniilliset.
- Prosessinmukainen toiminta.

Menetelmät, ohjeet ja mallit osiota lähestyttiin jatkumossa edelliseen kenttään. Tiedostettiin, että riskipäätökset tässä vaiheessa tulisi minimoida, joten menetelmä siihen oli tiedossa olevien tuotevaatimusten perusteella katselmoitava valmistettavuus. Tiedostamattomat ongelmat puolestaan pyrittiin ehkäisemään selvittämällä mitä asiakas todella haluaa jne. Syntyvää ja jäljitettävää tietoa tästä vaiheesta olivat sähköpostit, vaatimusten määrittely ja tuotekuva.

Prosessissa seuraavana tehtävänä oli tuotekehitykselle selvittää tarjousta ohjaavat tiedot. Edellisen vaiheen tuloksena saatu karkea arvio valmistettavuudesta ja vaatimusten määrittely toimivat elinkaari tarkastelukulmana tehtävässä. Tässä vaiheessa huomioidaan tarkemmin prosessinäkökulma ja valmistettavuuden määritelmää tarkennetaan vahvistetun ohjaavan teknisen tiedon mukaisesti. Kriittisenä ja tärkeänä tietona korostui ohjaavan tiedon oikeellisuus ja pysyvyys. Ohjaava tieto perustui asiakastarpeesta syntyneisiin tuotevaatimuksiin, joista puolestaan syntyi suunnittelu-, ja prosessivaatimukset. Ongelmana oli tiedon muuttuva luonne, sillä viime hetken muutokset olivat hyvin mahdollisia. Prosessilta vaadittiinkin joustavuutta, joten tämän

tehtävän tarkempi tasoisempi määrittely ei tuottaisi lisäinformaatiota. Syntyvä ja jäljitettävä tieto tässä vaiheessa olikin sen vuoksi vielä vaatimusten määrittely.

Syntyvän ja jäljitettävän tiedon vaiheittaista määrittelyä hyödynnettiin pohjana dokumenttienhallinnan prosessin kuvausten vaiheita mietittäessä (Liite 5.) Näin vaiheittain edeten määriteltiin prosessin muut prosessikuvaukset (Liitteet 3,4.). Seuraavaksi kuvattujen prosessien kokeilu aloitettiin todellisissa olosuhteissa.

## 8.2 Prosessin mittaaminen

Prosessin mittareiden lähtökohtana oli tavoitteellinen määrittely ja vaikutus prosessin ohjaamiseen. Toisaalta palautteiden avulla tulisi toteutua myös jatkuvan parantamisen aktiivisuus. Suunnitelmallisella valvonnalla ja seurannalla huomattaisiin myös muutokset toiminnassa, joka puolestaan tukisi osaltaan prosessien riskienhallintaa.

Prosessin suorituskyvylle selkeätä mittaria mietittäessä huomattiin sen olevan yllättävän vaikea määriteltävä. Miten ja millä tiedonkeruujärjestelmällä saataisiin riittävä tieto muodostaa tarvittavat mittarit. Tavoitteet asiakkaan vaatimusten täyttymiseksi olivat kustannus, laatu ja prosessin läpäisy aika. Näistä sisäistä tehokkuutta parhaiten määritteli prosessin läpäisy aika. Asiakaslähtöisen tuotteen tuotekehitysprojekteissa ei ole määritelty tarkkaa aikataulua, koska ei voida tarkkaan ennalta tietää millainen tuote lopulta on. Myöskään myynnin ja tuotekehityksen toiminnan välinen raja ei käytännössä ole tarkkaan määriteltävissä, joten ainoa selkeä raja oli asiakas – asiakas. Mittarin määritelmäksi päätettiin aikaväli tarjouspyynnön saapumisen ja tarjouksen lähettämisen väliltä. Toteutunutta läpimenoaikaa ei voitu verrata suunniteltuun, mutta mittarista saatiin tietoa jonka avulla voidaan määritellä tulevaisuudessa tavoitearvo mittarille.

Toinen jo aikaisemmin esille tullut sisäiseen tehokkuuteen selkeästi vaikuttava asia oli suunnittelukierrosten lukumäärä ja virheiden korjaukset. Näiden kahden mittarin avulla tarkasteltavaksi saatiin asiakas-, ja tehokkuusnäkökulma tavoitteiden mukaisesti. Suunnittelukierrosten määrä mittarin tarkempaa määrittämistä päätettiin lykätä tässä vaiheessa olettaen, että pilotointivaiheen aikana saataisiin lisää tietoa, joiden pohjalta mittareita voitaisiin kehittää lisää.

Prosessille muita määriteltyjä jatkuvan parantamisen mittaavia keinoja olivat:

- Sisäiset ja ulkoiset auditoinnit
- Mahdollisten korjaavien toimenpiteiden seuranta
- Riskikartoitukset
- Ennalta ehkäisevien toimenpiteiden arviointi ja poikkeamien analysointi.

Ulkoisena tehokkuus mittarina päätettiin pitää jo käytössä aikaisemminkin ollutta matkaraporttia ja asiakaspalautteita. Mittareiden ylläpitotehtäviin määriteltiin henkilöt, joiden vastuulle kuului mittareiden seuranta, raportointi ja myöhempi oikeellisuuden arviointi.

## 8.3 Kehittämiskohteiden tunnistaminen

Pilotointivaiheen jälkeen aloitettiin prosessin viimeinen hienosäätövaihe ennen uuden toimintamallin käyttöönottoa. Prosessiongelmia pohdittaessa tietoa kerättiin aivorihiissä,

haastattelumaisissa tilanteissa ja perehtymällä tavoiteprosessikuvauksiin. Tavoitteena oli tehdä prosessikokonaisuudesta käytännössä toimiva ja tehokas prosessimalli. Toimintatutkimukseen osallistuneet henkilöt valittiin tarkoituksenmukaisella otannalla myös prosessin syys-seuraus kaavio tekemiseen. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska ryhmään haluttiin sellaiset henkilöt, jotka ovat osallisina prosessissa ja tietävät kyseisestä prosessista eniten.

Prosessiongelmiin pohtiminen aloitettiin käytännön toiminnasta kuuden kuukauden aikana kootuista palautteista ja havainnoista. Syytekijät luokiteltiin syy-seuraus kaavioon osioihin: ihminen, menetelmä, tieto, välineet, materiaali ja ympäristö. Ongelmaksi määriteltiin: virheellinen toiminta, jota mietittiin lähinnä näkökulmasta miksi sitä tapahtuu?

Näistä poimittiin tärkeimmät, joiden korjaavat toimenpiteet toteutettaisiin mahdollisimman nopeasti. Ensimmäisenä löydettiin yhdistävä tekijä ihminen, menetelmä, tieto ja välineet osioille, joka oli tuotevaatimukset. Asiakaslähtöisen uuden tuotteen kehittämisprosessin tuotevaatimusten määrittelyä varten luotiin tuotevaatimusten määrittely lomake. Tuotteiden lähtötiedot olivat aikaisemmin olleet useiden prosessissa osallisena olleiden henkilöiden tiedossa. Tieto ei ollut kaikkien työntekijöiden saatavilla määrittelyssä paikassa, eikä tietyssä formaatissa. Tämän vuoksi määriteltiin lomake, joka sisälsi tuotteeseen ja sen suunnitteluun liittyviä tuotevaatimuksia sekä muita perustietoja. Lomakkeen todettiin olevan hyvä tapa ylläpitää tuotetietoja, mutta sen tekemisessä ja reaaliaikaisessa päivityksessä oli ongelmia. Tästä seurasi, että kaikilla prosessin työntekijöillä ei välttämättä ollut sama tuotevisio kehitettävästä tuotteesta. Havaittiin, että kasvoi myös vaara siitä, että tuotetta ei voida suunnitella ja toteuttaa riskittömästi.

Juurisyyinä olivat puutteelliset lähtötiedot, prosessin määrittelemästä toiminnasta poikkeaminen, kiire, resurssit, toimimattomat atk-järjestelmät ja sisäinen tiedonkulku. Korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen aloitettiin tekemällä uusi lomake vaatimusten määrittelyä varten. Tähän yhdistettiin myös lähtötietoihin, tuotantoon ja asiakkaaseen liittyvät erillisinä olleet lomakepohjat. Lomaketta yksinkertaistettiin ja selkeytettiin poistamalla lomakkeilla olleita päällekkäisyyksiä. Tallennusmuoto ja paikka valittiin sen perusteella, että etäkäyttö olisi myös mahdollista.

Myös aikaisemmin määritellyt uuden tuotteen vaatimusten määrittelykatselmuksot oli toteutunut epäsäännöllisesti. Osasyynä tässä oli aikataulujen yhteensovittaminen kaikkien tuotekehitysprosessina osallisena olevien työntekijöiden kanssa. Korjaavaksi toimenpiteeksi sovittiin, että katselmuksot pidetään aina kehitysprojektin alussa sekä sen edetessä jos se nähdään tarpeelliseksi. Erona vanhaan käytäntöön projektipäällikkö määritteli katselmuksissa tarvittavan ryhmän kokoonpanon tuote-, ja käsiteltävä asia kohtaisesti. Katselmuksia ei tulevaisuudessa siirrettäisi, jos tietty henkilö ei ole paikalla. Projektipäällikkö voi myöhemmin käsitellä tarvittavat asiat kyseisen henkilön kanssa ja kirjata vaatimusten määrittelylomakkeelle.

Tällä varmistettiin katselmusten säännöllisyys ilman koko ryhmän paikalla oloa. Jokainen osallinen oli myös vastuussa omalta osaltaan vaatimusten määrittelylomakkeen tietojen täydentämisestä niin, että kaikki olivat tietoisia mahdollisista lisäselvitystarpeista tms. Lisäselvityksistä tai mahdollisten ongelmien korjaaville toimenpiteille määritellään

vastuuhenkilö ja aikataulu. Lopuksi päätetyt muutokset päätöksenteko-, ja hyväksymismenettelyissä päivitettiin prosessikuvauksiin.

Tuotteen suunnitteluvaihe sisälsi tuotteen yksityiskohtaisen kehitysvaiheen, joka tuotti pilottikappaleet asiakkaalle. Tässä vaiheessa uuden tuotteenkehitysprosessia asiakas voi testien tai muiden syiden vuoksi haluta muutoksia tuotteeseen. Tässä vaiheessa suunnittelua korostui tiedonhallinnan tärkeys ja viestitetyn tiedon merkitys. Tuotemuutoksiin liittyvät toimenpiteet, vaiheet ja dokumentointi haluttiin määritellä suunnitelmalliseksi. Tämän vuoksi tarpeelliseksi koettiin kuvata muutoksenhallinta omana prosessinaan ja sitouttaa dokumentinhallintaprosessiin.

Tuotekehityksen suorituskykyyn vaikuttavana tekijänä aikaisemmin määritellyn suunnittelukierrosten lukumäärän mitattavuutta mietittiin sidosryhmä näkökulmasta. Asiakas – asiakas näkökulmasta seurantaväliksi määriteltiin muottitilaus – muotin vastaanotto päivämäärä. Toinen mittari olisi muottimuutosten lukumäärä ja vastaavasti niihin käytetty aika. Toteutuksesta saadaan sidosryhmien ja tuotekehityksen toimintojen ja tulosten välinen aikaviive. Mittari ei suoraan kerro tuotekehityksen virheettömyydestä, mutta sillä saatiin tietoa virheistä johtuneista kustannuksista. Kustannus näkökulman huomiointi päätettiin toteuttaa myöhemmin mittarista saadun tiedon avulla, jota voidaan verrata esimerkiksi liikevaihtoon. Mittareiden toteutus vaati muotin valmistus prosessin mallintamista omana osaprosessinaan. (Liite 6.)

Uuden toimintamallin käyttöönotosta päätettiin yhteisessä palaverissa, jossa kaikkien prosessienomistajat olivat paikalla. Käyttöönoton sujuvuutta helpotti se, että kaikilla oli yksimielisyys uuden toimintamallin tarpeellisuudesta toiminnassa. Yksimielisyyteen vaikuttava tekijä oli ymmärrys prosessien toiminnasta. Jokaisella oli selkeä käsitys prosessin vaiheista, sillä kaikki olivat käyttäneet prosessia pilotoinnin aikana. Toisena tärkeänä tekijänä pidettiin vaikuttamis mahdollisuutta. Jokainen oli omalla panoksellaan osallistunut uuden prosessin ja toimintamallin määrittelyyn, tämä osaltaan vähensi negatiivista mielikuvaa uudistuksesta.

Pilotointivaiheen aikana järjestettiin koulutusta, jonka avulla lisättiin prosessin toimintaan osallistuvien tietoisuutta uuden toimintamallin määrittelyn syistä ja hyödyistä toiminnalle. Koulutus sisälsi myös koulutusta uusista menetelmistä ja työkaluista. Yleisten koulutusten lisäksi tarvittaessa järjestettiin koulutusta myös henkilökohtaisella tasolla. Tämän avulla jokainen sai rauhassa käydä yksityiskohtaisesti asioita läpi omaan tahtiinsa. Ajallisesti tämä toimintamalli ei ollut kovin tehokas, mutta paransi prosessin käyttöönoton onnistumista merkittävästi.

Pilotointivaiheen aikana oli havaittavissa toiminnan ymmärryksen myötä myös työntekijöiden mielipiteen muutos positiivisemmaksi. Tässä vaiheessa projektia oli jo selvästi havaittavissa yleinen mielipiteen muutos. Uuden toimintamallin määrittäminen koettiin hyödylliseksi ja välttämättömäksi toiminnan tehostamiseksi. Näiden havaintojen perusteella uuden prosessin ja toimintamallin käyttöönotolla on hyvät mahdollisuudet onnistua kohde yrityksessä.

## 9. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa arvioidaan työssä saatuja tuloksia ja verrataan niitä asetettuihin tavoitteisiin ja teoriaan. Tässä työssä tavoite oli selvittää tuotekehitystoiminnan suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä prosessiin kuuluvien vaiheiden ja niihin liittyvien tekijöitä avulla. Tavoitteena on löytää toimintamalli, jonka avulla parannetaan prosessia ja lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Työssä lähentymistapana oli käytäntöläheinen kehittäminen, joka sisälsi

toimenpiteitä prosessin kehittämiseksi, sekä näiden pohjaksi tarvittavat teoriat.

Tutkimusprosessin mallina käytettiin toimintatutkimusta, jossa liikkeelle lähdettiin nykytilanteen havainnoinnista. Tavoitteena oli taitotiedon tasolta siirtyminen teoreettisen mallin tasolle, jonka pohjalta sitten syntyi uusi toimintamalli.

Pääkysymys oli muotoiltu seuraavasti:

Millainen on toimintamalli tuotteiden kehittämisprosessille, joka huomioi yrityksen asiakkaan näkökulmat?

Tarkentavalla tutkimuskysymyksillä pyrittiin analysoimaan tutkimusongelmaa.

- Mikä on tuotekehitysprosessin nykytila?
- Mitkä ovat tuotekehitysprosessin vaiheet?
- Mitkä ovat ISO 9001 standardin vähimmäisvaatimukset?
- Miten tuotekehitysprosessia ja -toimintaa voidaan tehostaa?

Työn ensimmäisessä osiossa kirjallisuustutkimuksella muodostetaan teoreettinen viitekehys prosessijohtamisesta, prosessien kuvaamisesta, kehittämisestä ja mittaamisesta. Prosessiajattelua voidaan ajatella kivijalkana, joka toimii prosessin tehostamisen lähtökohtana. Työn teoreettinen osuus tarjosi menetelmät ja toimi myös pohjana analyysien tekemiselle toimintatutkimuksessa. Yleinen tuotekehitysprosessimalli osoittautui hyväksi työvälineeksi havainnollistamaan tuotekehitysprosessin vaiheita. Sen avulla oli mahdollista luoda alustava mielikuva työryhmälle tavoiteprosessista ja laajentaa kuvaa kytkemällä oman toiminnan tiedot perustietoihin työn edetessä.

Yleistä tuotekehityksen mallia pidettiin ohjaavana runkona myös nykytilan ongelmien havainnoinnissa. Nykytilan kartoituksessa tuotekehityksen toimintaa kartoitettiin lähtötilanteen prosessikuvauksia tutkimalla. Tuotekehitysprosessia ei oltu kuvattu omana prosessinaan vaan se toteutui käytännössä osana muita määriteltyjä prosesseja. Koska selkeätä toimintamallia ei oltu määritelty, seurasi siitä käytännössä monia toimintaan laadullisesti vaikuttavia asioita. Päätelmää tuki myös se, että työntekijöillä oli ristiriitaiset omat käsityksensä prosessin vaiheista ja käytännön toimintamallinsa. Tästä aiheutui käytännössä eroavaisuuksi toiminta menetelmissä, mistä seurasi puolestaan luonnollisesti tiedonkulku, dokumentointi yms. ongelmat. Koska tiedonkulkua ei oltu määritelty, henkilösidonainen tieto asioista hankaloitti seuraavien vaiheiden toiminnollisuutta, joka puolestaan korosti eri osastojen raja-aitoja. Havainnointia tuki myös osaltaan prosessiin

osallistuvien työntekijöiden yksilöhaastatteluista koottu SWOT-analyysi. Heikkouksina pidettiin hidasta prosessia, tiedonsaantia ja henkilökeskeistä osaamista.

Prosessikuvausten avulla toimintaa kehitettiin selkeästi tältä osin. Kuvauksen avulla voitiin kuvata toimintatapoja, mutta sitä käytettiin myös ohjauksen, päätöksien ja suunnittelun määrittelyssä. Kuvatut prosessit olivat tehokkaita ja tavoitteet saavutettavissa myös siltä osin, että ne toteuttivat työntekijöiden omaa osaamista. Ja kun kuvauksissa oli huomioitu prosessien välinen yhteistyö, se poisti raja-aidat ja korosti yhteistyön merkitystä. Tärkeätä osaa edusti myös johdon toiminta. Motivaatiota prosessien kehittämisessä tuki se, miten johto osasi kehittää visioita ja johtaa organisaation toimimaan niiden suuntaan.

SWOT-analyysin perusteella vahvuutena pidettiin työntekijöiden tietotaitoa ja asiakastarpeiden tuntemusta. Tämä oli selkeässä ristiriidassa sen kanssa, että heikkoutena pidettiin vaatimustenmukaisuuden arviointia, joka perustui asiakastarpeiden tuntemiseen. Ja toisaalta uusinta suunnittelukierroksia, joiden voisi päätellä johtuvan juurikin tietotaidosta. Jos vaatimustenmukaisuuden arvioinnin puutteiden juurisyy ei ole tietotaidossa, eikä asiakastarpeiden tunnistamisessa on se toimintamallissa, josta tulimme jälleen tiedon, - ja dokumenttien hallintaan. Uusinta suunnittelukierrosten suurimpana syynä koettiin olevan muottisuunnittelun oikeellisuus ja tiedonkulku.

Tuotekehitysprosessin vaiheissa ei korostu markkinoinnin ja tuotekehityksen yhteistyö joka on asiakaslähtöisessä uuden tuotteen kehitysprojektissa perusedellytys. Asiakkaalle arvoa tuottavassa tuotekehityksessä on oleellista kattavasti tehty asiakaslähtöinen määrittelytyö. Myös riskienhallinnan näkökulmasta korostui vaatimusten määrittely tuotekehitysprosessin ennakoivana riskienhallintana. Vaatimusten määrittelyvaiheessa tulee selvittää ja dokumentoida kaikki vaatimukset ja lähtötiedot kattavasti ja luotettavasti. Tällä ennakoidaan ja pienennetään mahdollisia virheistä johtuvia uhkia kehitystoiminnassa.

Yhteenvedona tuotekehitysprosessin nykytilasta voidaan todeta, että kaikille tuotekehitykseen liittyville prosesseille ei tunnistettu yhtenäistä toimintamallia tai dokumentointia. Tässä oli siis havaittavissa suuria puutteita ISO 9001 standardin vaatimuksiin ja prosessille asetettuihin tavoitteisiin. Vaatimusten määrittely nousi esiin huonoiten dokumentointina ja toteutettuna prosessina.

Tuotekehitysprosessin tavoitetasoa, toimintoa ja kulkua mietittäessä kehitettäväksi valittiin asiakaslähtöinen uuden tuotteen tuotekehitysprosessi. Samalla tämä prosessi määräytyi toimintatutkimuksen kohde prosessiksi. Asiakaslähtöisen prosessin suorituskyvyn merkitys kulminoituu asiakasvaatimusten lisäksi lyhempää tuotekehityssykliin, mutta yleisellä tasolla suoraan kilpailukykyyn ja menestymisedellytyksiin. Prosessin suorituksia on voitava mitata, jotta saataisiin tarvittava tieto sen suorituskyvystä. Asiakaslähtöisen tuotteen tuotekehitysprosessin mittaaminen yleismitallisesti kuitenkin on helppoa sen monimuotoisuuden vuoksi. Tämän vuoksi olikin tärkeitä valita tarkoituksen mukaisia mittareita, jotka olisivat asiakasrajapinnassa ja tukevat päätöksiä. Tämän perusteella mittarit määriteltiin sisäisen-, ja ulkoisen suorituskyvyn mittareiden jaolla, jotka vastasivat myös ISO 9001 standardin vaatimuksia. Sisäistä näkökulmaa edusti tehokkuus ja ulkoista sidosryhmät. Toisesta näkökulmasta mietittynä mittareiden avulla voidaan toteuttaa osaltaan jatkuva parantamisen mallia, jonka myötä toiminnan jatkuva uudistuminen luo kilpailukykyä.

Koska kyseessä oli uudet mittarit niiden oikeellisuutta ja tuloksia ei voida vielä todentaa on mittareiden kehitystyön vielä jatkuttava.

Omana osionaan toiminnan tehostamisessa monet asiat kulminoituivat vaatimusten määrittelyyn. Nykyisessä toiminnassa vaatimusten läpikäynti ei ollut prosessimaista määriteltäviä toimintaa, joten toimintamalli ei ollut oikea. Asiakslähtöisen uuden tuotteen tuotekehitysprosessin vaatimus määrittelyn oli katettava kaikki osatekijät, jotka voisivat mahdollisesti aiheuttaa ongelmia prosessin myöhemmissä vaiheissa. Nyt luodulla lomakepohjalla löydettiin tuotteen vaatimusten yleisperiaatteisiin liittyviä puutteita.

Tämän pohjalta kehitysehdotuksena on vaatimusten määrittelyn lisäksi vaatimustenhallinnan määrittely ja kuvaaminen omana prosessinaan. Prosessitasolla vaatimusten määrittely ja suunnittelun edetessä tehtävät tarkastukset ovat edellytys prosessin riskienhallintaan. Selkeiden määrittelyiden avulla tunnistetaan eri sidosryhmät ja selkeytetään moniselitteiset vaatimukset. Määriteltä toimintamalli sisältää vain toimintoja, jotka ovat välttämättömiä ja turha tekeminen jää pois tehostaen toimintaa. Selkeillä kriteereillä määritellyille vaatimuksille aikaansaadaan myös yhteisymmärrys vaatimuksista.

Suunnittelun aikana voidaan myös eri asioita tarkastella riskianalyyysien avulla. Tiedostetut riskit voidaan hyväksyä, mutta vain jos niiden olemassaolo tiedostetaan ja huomioidaan suunnittelussa. Toisena merkittävä osiona vaatimusten suhteen on muutoksenhallinta. Kun asiakasvaatimukset muuttuvat on muutoksenhallinnan prosessin sisällettävä myös muutosten määrittely, muutoshistoria, muutosten vaikutus ja tukeva dokumentointi. Prosessinmäärittelyllä pyritään vakiinnuttamaan toimintamalleja ja näin saada muutokset näkyväksi kaikille. Prosessin määrittelyn jälkeen prosessille kehitetään mittarit ja implementoidaan ne osaksi toimintaa.

Tämän työn perusteella tunnistettiin yrityksen tuotteiden kehittämisprosessiin liittyvät vaiheet ja määriteltiin uusi toimintamalli. Yritys sai prosessiajattelu perusteisen mallinnetun asiakslähtöisen tuotekehitysprosessin, jonka päämääränä on arvon luominen asiakkaalle. Prosessin tehostamisen perusedellytyksenä oli tunnistaa ja kuvata prosessit, joten tulokset tukevat tavoitetta myös tältä osin. Sylkisen toimintamallin avulla saatiin järjestelmällisesti kehitetty prosessi. Toimintatutkimus periaatteella tehtyjen kuvausten avulla uusi toimintamalli jalkautettiin alusta alkaen, työntekijät myös ymmärtävät prosessin kulkua syvällisemmin ja heillä on yhtenäinen käsitys prosessista. Mallintamisen avulla tutkittiin ja selkeytettiin erilaisten tekijöiden vaikutuksia prosessiin ja sidostekijöihin. Tämän yhtenäisen käsityksen pohjalta havaittujen kehityskohteiden korjaavina toimenpiteinä saavutettiin uudelleen määritellyt prosessit ja toimintamalli.

Johtopäätöksenä voidaan todeta työn täyttäneen asetetut tavoitteet. Asiakslähtöisen tuotekehitysprosessin keskeinen tehtävä on asiakasvaatimusten ymmärtäminen ja asiakslähtöinen toiminta. Prosessin kyvykkyys ja tehokkuus varmistuen huomioitiin suunnittelun laatu, resurssit, suorituskykyyn vaikuttavat tekijät ja joustavuus. Työssä käytettyjä analysointi menetelmiä voidaan hyödyntää jatkossa muissakin prosesseissa ja jatkotutkimuksissa. Työn perusteella voidaan myös ehdottaa kehitysehdotusten pohjalta jatkokehitys toimenpiteitä. ISO 9001 vaatimusten suhteen prosessille asettiin myös tietyt tavoitteet, jotka saavutettiin auditoinnin tuloksen ollessa tuoteprosessin osalta: hyväksytty prosessi ilman poikkeamia.

# LÄHTEET

- [1] Apilo, T., Taskinen, T., Salkari, I. 2007. Johda innovaatiota. Talentum. 1.painos. Hämeenlinna 2007. Talentum Media Oy. 260s.
- [2] Apilo, T., Korhonen, H., Valjakka T. 2011. asiakasymmärrys teollisuuden palveluliiketoiminnassa. Tavoitteena ostava asiakas. VTT tiedotteita – research notes 2598. Helsinki 2011. Edita. 117s. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2011/T2598.pdf>
- [3] Bureau Veritas. 2015. ISO 9001:2015. Sertifiointien päivitys ISO 9001:2015 ja ISO 14001:2015 versioihin. 17.2.2015. Saatavissa: <http://www.bureauveritas.fi/home/news/latest-news/iso+90012015+mitka+ovat+suurimmat+uudistukset>
- [4] Emerald Group Publishing. Mind maps. Saatavissa: [http://www.emeraldgrouppublishing.com/learning/study\\_skills/skills/mind\\_maps.htm](http://www.emeraldgrouppublishing.com/learning/study_skills/skills/mind_maps.htm)
- [5] Elzinga, D., Gullede, T., Chung-Yee Lee. 1999. Business process engineering: Advancing the state of the art. Springer Science + Business Media New York 1999. ISBN 978-1-4613-7316-2. 391s. S
- [6] Giudice, F., La Rosa, G., Risitano, A. 2006. Product Design for the Environment A Life Cycle Approach. CRC Press 2006. Print ISBN: 978-0-8493-2722-3. eBook ISBN: 978-1-4200-0104-4, DOI: 10.1201/9781420001044.pt2
- [7] HAMK. Proseduraaliset eli prosesseja tutkivan toiminnan menetelmät. Saatavissa: [http://www.hamk.fi/verkostot/kudos/tutkiva-toiminta/Documents/HAMK\\_16\\_Analyysit\\_osa\\_VI.pdf](http://www.hamk.fi/verkostot/kudos/tutkiva-toiminta/Documents/HAMK_16_Analyysit_osa_VI.pdf)
- [8] Hannus, J. 1994. Prosessijohtaminen. Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. HM&V Research Oy 1994. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä 1995. 368s.
- [9] Jalonen, R. 2015. IMS Business Solutions Oy. IMS Toimintajärjestelmä, Tehty sen käyttäjille. Tehopaketti 1. pv prosessit ja tehtävänhallinta. Tampere 24.3.2015.
- [10] JUHTA. 2012. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. JHS – suositukset. JUHTA-julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 13.12.2002. Saatavissa: <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.pdf>
- [11] Karjalainen, T. 2007. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Yhdistä ideointityökaluilla luovan ajattelun eri ulottuvuudet- Aivorihi, ryhmittelykaavio sekä kalanruotokaavio. 1.11.2007. Saatavissa: [http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/yhdistae-ideointityoekaluilla-luovan-ajattelun-eri-ulottuvuudet-/?\\_sm\\_au\\_=iVVqTkj3fqJD2W2k](http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/yhdistae-ideointityoekaluilla-luovan-ajattelun-eri-ulottuvuudet-/?_sm_au_=iVVqTkj3fqJD2W2k)



- [12] Ketzenberg, M. E., Rosenzweig, E. D., Maruccheck, A. E., Metters, R. D. 2007. A framework for the value of information in inventory replenishment. *European Journal of Operational Research*, Vol. 182, No. 3. pp. 1230–1250
- [13] Kliem, R., 2015. *Managing Lean Projects*. Auerbach Publications 2015. Pages 123–142. Print ISBN: 978-1-4822-5182-1. eBook ISBN: 978-1-4822-5183-8. DOI: 10.1201/b19304-
- [14] Korhonen, H., Valjakka, T., Apilo, T., 2011. Asiakasymmärrys teollisuuden palveluliiketoiminnassa. Tavoitteena ostava asiakas [ Customer Understanding in Industrial Service Business]. Espoo 2011. VTT tiedotteita – Research Notes 2598. 109s. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2011/T2598.pdf>
- [15] Laamanen K. 2004. Digital Image Group Oy. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – Ideasta käytäntöön. Helsinki, Laatu keskus. 300 s. ISBN 952-5136-16-7.
- [16] Lehtonen T., Puhto J., 2002. Asiakkuudenhallinta toimialapalveluympäristössä. TKK Rakentamistalous. Otamedia Oy. 1.painos. Espoo 2002. ISBN 951-22-6625-3 (PDF). Saatavissa: [http://www.cem.tkk.fi/fsr/Julkaisut/Raportti % 20209.pdf](http://www.cem.tkk.fi/fsr/Julkaisut/Raportti%20209.pdf)
- [17] Lecklin O., 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki, Talentum. 2006. Hämeenlinna, Karisto 5.uud.painos. s. 508.
- [18] Luukkonen, I., Mykkänen, J., Itälä, T., Savolainen, S., Tamminen, M., 2012. Toiminnan ja prosessien mallintaminen. Tasot, näkökulma ja esimerkit. Itä-Suomen yliopisto ja Aalto-yliopisto. SOLEA-hanke. Kuopio 2012. s. 78. ISBN 978-952-61-0697-7 (PDF). Saatavissa: <https://www2.uef.fi/documents/1020024/1020098/SOLEA-Luukkonen-ym-Prosessien-ja-toiminnan-kuvaaminen.pdf/95f666f7-5058-4ebc-82b0-7939c6c39b14>
- [19] Macleod, Roderick, A., Corlett, J. *Information Sources in Engineering*. 4<sup>th</sup> Edition. K.G.Saur Verlag 2004. s.683. ISBN 978-3-11-183803-8.
- [20] Martinsuo, M., Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Tampereen teknillinen yliopisto. teknis-taloudellinen tiedekunta. Opetusmoniste 2. Tampere 2010. Saatavissa: [https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6825/prosessien\\_mallintaminen.pdf?sequence=1](https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6825/prosessien_mallintaminen.pdf?sequence=1)
- [21] McCluskey, F., Sandborn, P., Gupta, S., Magrab, E. 2009. *Integrated Product and Process Design and Development. The Product Realization Process*, Second Edition. CRC Press 2009. Print ISBN: 978-1-4200-7060-6. eBook ISBN: 978-1-4200-7061-3. DOI: 10.1201/9781420070613.ch4
- [22] Meißner, M., Blessing, L. 2006. Defining and adaptive product development methodology. International design conference- DESIGN 2006. Dubrovnik, Croatia. May 15-18, 2006. Saatavissa: [https://www.designsociety.org/publication/18986/defining\\_an\\_adaptive\\_product\\_development\\_methodology](https://www.designsociety.org/publication/18986/defining_an_adaptive_product_development_methodology)

- [23] Meristö, T., Molarius, R., Leppimäki, S., Laitinen, J., Tuohimaa, H. 2007. Laadukas SWOT, Työkalu pk-yrityksen innovaatiovetoisen tulevaisuuden menestyksen turvaamiseksi. Corporate Foresight Group CoFi / Åbo Akademi. Turku, 2007. s. 24. ISBN 978-952-12-2028-9.
- [24] Moisio, J. 2009. Prosessien analysointi ja väkevä kehittäminen. Qualitas Fennica Oy, 2009. s. 90. Saatavissa: [http://media.ims.fi/Artikkelit/Prosessit/Prosessien\\_analysointi\\_ja\\_vakeva\\_kehittaminen.pdf](http://media.ims.fi/Artikkelit/Prosessit/Prosessien_analysointi_ja_vakeva_kehittaminen.pdf)
- [25] Oetiker, T., Partl, H., Hyna, I., Schlegl, E, 2011. The Not So Short Introduction to LATEX2 $\epsilon$  – Or LATEX2 $\epsilon$  in 157 minutes, Version 5.01, 2011, 171 p. Available.
- [26] Raynus, J. 2011. Improving Business Process Performance. Gain Agility, Create Value, and Achieve Success. Auerbach Publications, 2011. Pages 211-224. Print ISBN: 978-1-4200-7249-5. Print ISBN: 978-1-4200-7249-5. eBook ISBN: 978-1-4200-7250-1. DOI: 10.1201/b10953-10.
- [27] Salminen, E. Practical advice for writing publications, course material, TKT-9617 Scientific Publishing, Tampere University of technology, Nov 2009 (updated Aug 2012), 97p. Saatavissa: [http://www.cs.tut.fi/~ege/Misc/salminen\\_figures\\_styles\\_v14.pdf](http://www.cs.tut.fi/~ege/Misc/salminen_figures_styles_v14.pdf)
- [28] Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2008. SFS-EN ISP-9001. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. s.71.
- [29] Taura, T. Creative Design Engineering. Introduction to an Interdisciplinary Approach. Elsevier Science & Technology Books 2016. s.194. ISBN 9780128042267.
- [30] Ulrich, K., Eppinger, S. 2012. Product Design and Development. Singapore, 2012. s. 415. ISBN 978-007-108695.
- [31] Unger, D., Eppinger, S. 2011. Improving product development process design: a method for managing information flows, risks and iterations. Journal of Engineering Design. Vol. 22, nro 10. s.689-699.
- [32] Villanen, H. 2013. ISO 9001:2008 ja prosessien välinen vuorovaikutus. Prosessitaito.s3. Saatavissa: [http://www.prosessitaito.fi/ISO\\_9001\\_ja\\_prosessien\\_vuorovaikutus.pdf](http://www.prosessitaito.fi/ISO_9001_ja_prosessien_vuorovaikutus.pdf)
- [33] Voutilainen, P. Ritola, O. Moisio, J. 2001. IMS-JOHTAMISJÄRJESTELMÄ – laatu, ympäristö ja turvallisuus liiketoiminnan kehittämisessä. Edita Oyj. Helsinki 2001. s.270. ISBN 951-37-3248-7.
- [34] Vuori, M., Kuusela, J., 2000. Tuotekehityksen riskienhallinta. VTT Automaatio. Käyttäjakeskeisen tuotekehityksen tietotuki -työraportti 12. Tulevaisuuden käyttöliittymien kehittäminen ja sen tekniikat -työraportti 5. Tampere 2000. Saatavissa: <http://www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/tuotekehityksen-riskienhallinta.pdf>

# LIITTEET

Prosessin kyvykkyyden tasomittari

Prosessi:

	0 pistettä	25 pistettä	50 pistettä	75 pistettä	100 pistettä
1 Prosessin omistajuus	Kukaan ei omista prosessia	Prosessin omistaja on nimetty	Omistaja on hyväksynyt ja tuntee prosessin parantamisen työkalut ja -menetelmät	Prosessin tulos on osa omistajan palkitsemista. Omistaja on harjaantunut työjakujen ja menetelmien käyttäjä sekä tuloksellinen ihmisjohtaja	Omistaja on tunnetusti roolimalli. Omistajaa on palkittu prosessin parantamisesta
2 Prosessin määrittely	Prosessi on olemassa ja saattaa tuottaa tuloksia	Prosessin syötteistä, lähdöistä ja sisällöstä on yksimielisyys. Ne ja prosessin kulku on kuvattu soveliaalla tarkkuudella	Prosessin määrittelyihin sisältyvät myös prosessin suorituskyvyn mittarit, mittaustavat ja -mekanismit	Auditointi osoittaa prosessin todellisuuden ja dokumenttien yhtäpitävyyden	Prosessi on tilastollisesti hallinnassa ja stabiili, sitä on parannettu ja se on kaikilta osin yleisesti ymmärretty
3 Prosessissa toimijat	On epäselvää, kuka toimii prosessissa	Prosessissa toimivat ja sitä ohjaavat henkilöt on määritetty	Kaikki toimijat tuntevat omat vastualueensa ja ovat päteviä	Toimijat ovat hyvin päteviä ja tehtäviinsä sitoutuneita, toimivat tiiminä ja tuntevat muiden prosessissa toimijoiden tehtävien pääpiirteet. Toimijoita on palkittu prosessin hyvästä toiminnasta	Toimijat ovat tunnustettuja roolimalleja ja työskentelevät prosessin toimittajien ja asiakkaiden kanssa yhteistyössä prosessin parantamiseksi
4 Prosessin tuotokset	Prosessin tuotoksia ei ole tunnistettu	Prosessin asiakkaiden ja sidosryhmien saamista tuotoksista on olemassa oletuksia	Prosessin tuotoksista on yksimielisyys kaikkien prosessin sidosryhmien kanssa, toisinaan tavoitteet saavutetaan	Tavoitteeksi asetettuun tuotokseen asiakkaiden ja prosessin sidosryhmien kanssa päästään useimmin	Prosessi tuottaa asiakkailleen ja kaikille sidosryhmilleen heidän tavoittelemansa tuotoksen jatkuvasti ja stabiilisti
5 Prosessiin liittyvät järjestelmät	Eivät ole tiedossa tämän prosessin osalta	Prosessiin liittyvät järjestelmät on dokumentoitu	Järjestelmät on yksityiskohtaisesti dokumentoitu ja ne ovat parantamisen kohteina. Parannukset kohdistetaan, suunnitellaan ja rahoitetaan	Järjestelmät on optimoitu tähän prosessiin, käyttökelpoisinta alan tekniikkaa sovelletaan	Järjestelmät ovat tunnetusti ja koetellusti maailmanluokkaa

## Prosessin kyvykkyyden tasomittari

Prosessi:

	0 pistettä	25 pistettä	50 pistettä	75 pistettä	100 pistettä
6 Prosessin rakenteet	Eivät tiedossa tämän prosessin osalta	Rakenteet ja toimintatavat on dokumentoitu soveliaaksi katsotulla tavalla	Rakenteet ja toimintatavat on dokumentoitu tarkkaan ja ne ovat parantamisen kohteina. Parantaminen kohdistetaan, suunnitellaan ja rahoitetaan	Henkilöstö, organisaatorakenteet ja sekä työympäristö on optimoitu tähän prosessiin	Rakenteet, toimintatavat ja työympäristö ovat tunnustetusti ja koetellusti maailmanluokkaa
7 Prosessin tuottamat asiakas hyödyt	Ei tunnistettu	Asiakashyödyistä on olemassa oletuksia	Asiakashyödyistä on yksimielisyys prosessin asiakkaiden kanssa. Toisinaan hyödyt saavutetaan	Eri sidosryhmien odotukset on sovitettu ristiriidattomasti yhteen. Asiakashyödyt saavutetaan useimmiten	Kaikkien prosessin asiakkaiden hyödyt totoutuvat jatkuvasti ja stabiilisti
8 Prosessin muiden sidosryhmien hyödyt	Ei tunnistettu	Muiden sidosryhmien hyödyistä on olemassa oletuksia	Sidosryhmähyödyistä on yksimielisyys eri sidosryhmien kanssa. Toisinaan hyödyt saavutetaan	Eri sidosryhmien odotukset on sovitettu ristiriidattomasti yhteen. Sidosryhmien hyödyt saavutetaan useimmiten	Kaikkien sidosryhmien hyödyt totoutuvat jatkuvasti ja stabiilisti
9 Prosessin tehokkuus	Prosessilla ei ole tehokkuuden mittareita	Prosessin tehokkuudelle on valittu joukko mittareita	Prosessin tehokkuuden mittaminen on rutiinia ja johtaa parantamisen tavoitteiden asentamiseen	Prosessin tehokkuutta parannetaan jatkuvasti systemaattisella tavalla	Koeteltu ja tunnustettu maailmanluokan tehokkuustaso on saavutettu
10 Prosessin arviointi	Arviointi on satunnaista ja reaktiivista, ei suunnitelmallista	Arvioinnille on olemassa menettely ja määritellyt tavoitteet	Noudatetaan systemaattista arviointimenettelyä. Menettely kattaa myös palautteenannon jakehittämisen toimenpiteet	Systemaattinen arviointimenettely yhdessä laaja-alaisen kehittämistimien kanssa saa aikaan parannuksia	Kaikkien asiaan kuuluvien tahojen osallistuminen arviointiin ja kehittämisen on todennetusti saanut aikaan merkittäviä parannuksia

Prosessin yhteispisteet: \_\_\_\_\_

Arvioija/ arvioijat: \_\_\_\_\_

Päiväys: \_\_\_\_\_

